Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 9 Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

1984

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-70772. Сдано в набор 27/VI-84 г. Подписано к печати 8/VIII-84 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1055000 экз. Зак. 1791. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: 1 сентября в нашей стране впервые отмечался День знаний. В Московском радиоаппаратостроительном техникуме он начался с «урока знаний». Первокурсники знакомились с лабораториями, оснащенными по последнему слову техники. Студенты старших курсов, собравшись в вычислительном центре, который открылся к началу нового учебного года, узнали, что будут работать с микропроцессорной техникой, впервые внедренной в учебный курс. На фото: после летних каникул вновь встретились отличники учебы Е. Чеглакова, И. Гоголев, О. Остроумухов, В. Малышев и О. Гундышева.

Фото В. Борисова

Телевизионная карта страны

Три года назад исполнилось полвека со дня первой телевизионной передачи в нашей стране. Тогда была использована простейшая оптико-механическая система. Позже передачи телевидения с четкостью 30 строк стали относительно регулярными и обрели звуковое сопровождение. И хотя высокого качества изображения не было достигнуто, эти передачи, несомненно, пробудили общественный интерес к новому виду вещания. Кроме того, они послужили толчком к развитию отечественной телевизионной науки. Принципы механического телевидения успешно были использованы три десятилетия спустя при создании советской космической телевизионной аппаратуры, передавшей на Землю первые изображения поверхности Луны и планет.

Теперь уже приближается полувековой юбилей электронного телевидения в СССР. Начало ему положила высококачественная электронная система, в разработку которой решающий вклад внесли русские и советские ученые. Регулярные телепередачи начались в Москве весной 1938 года, а менее чем через год — в Ленинграде. В мае 1945 года Московский телецентр первым в Европе возобновил свои передачи, прерванные войной. Следует отметить также, что наша страна первой в 1948 г. выбрала стандарт телевизионного вещания с разложением кадра на 625 строк при 50 полях в секунду, который в настоящее время принят в большинстве стран мира.

Телевизионное вещание в нашей стране ширилось от пятилетки к пятилетке. Предусмотренные планы всегда перевыполнялись: телевидение развивалось быстрее, чем это предсказывали специалисты и намечали планирующие органы.

Энтузиасты, стоявшие у истоков советского телевидения в тридцатые годы, конечно же, понимали, что начинается великое дело. Но ни они, и никто другой не мог тогда предвидеть те гигантские масштабы, которые обретет телевидение как могучее средство массовой информации.

В настоящее время телевизионным вещанием в СССР охвачена территория, на которой проживает свыше 235 млн. человек (90 процентов населения). Около 190 млн. человек имеют возможность принимать две, а 60 млн.— три и более телевизионные программы. Только за годы одиннадцатой пятилетки число телезрителей увеличилось на 15 млн. человек.

Высокими темпами растет общий парк телевизоров, их число насчитывает примерно 85 млн. штук. Только в 1983 году нашей промышленностью выпущено 8,6 млн. телевизоров, из которых 3,4 млн.— цветных.

Советское телевизионное вещание представляет возможность большинству телезрителей принимать передачи из Москвы. Из столицы сейчас передаются четыре программы Центрального телевидения, в том числе первая и вторая общесоюзные, которые создаются с дублями для восточных районов страны с учетом местного времени. Телевизионная карта страны разделена на пять вещательных зон шириной по два часовых пояса, для каждой из которых делается отдельный вариант первой и второй общесоюзных программ телевидения и первой и третьей общесоюзных программ радиовещания. Например, в полночь из Москвы начинает передаваться программа «Орбита I» для Дальнего Востока (вещательная зона V), два часа спустя — «Орбита II» для Восточной Сибири (вещательная зона IV) и т. д.

Кроме всесоюзных, свои программы имеют все союзные и автономные республики, края и многие области. Телевизионное вещание ведется у нас на 42 языках народов СССР. Все программы Центрального телевидения, а также программы более 90 республиканских и местных телецентров передаются ныне только в цветном изображении.

Телевизионные программы распространяются по стране по сложной сети радиорелейных, космических и кабельных линий связи и передаются в эфир с помощью почти 5,5 тыс. радиопередающих телевизионных станций большой и малой мощности. Телевизионная башня или мачта давно стала обязательной деталью силуэта как крупного города, так и небольшого поселка. Перестают быть экзотикой антенны космических систем телевизионного вещания «Орбита», «Москва», «Экран».

Советское телевидение поддерживает постоянные контакты с телевизионными организациями братских социалистических стран и имеет возможность обмениваться телепрограммами практически со всеми странами мира. Работники телевидения, связи, промышленности выдержали сложный и очень престижный экзамен, обеспечив трансляцию соревнований с Олимпиады-80 для более чем полуторамиллиардов телезрителей.

В нашей стране телевидение давно



Владимир Григорьевич Макоеев — член редколлегии журнала «Радио», ответственный работник аппарата ЦК КПСС, кандидат технических наук, доцент, автор ряда изобретений и книг в области телевизионного вещания.

уже заняло ведущую роль среди средств массовой информации, и влияние его постоянно растет.

Новые важные задачи для советского телевидения вытекают из решений XXVI съезда КПСС, они выдвинуты в постановлении ЦК КПСС по идеологическим вопросам, в решениях февральского и апрельского (1984 г.) Пленумов Центрального Комитета нашей партии, в программных выступлениях Генерального секретаря ЦК КПСС товарища К. У. Черненко. Эти задачи нацеливают работников телевидения на значительное повышение качества обслуживания советского народа телевизионным вещанием, укрепление его материально-технической базы. Резкое обострение идеологической борьбы на современном этапе требует принятия дополнительных мер по расширению телевизионной пропаганды.

Важнейшим рубежом здесь является достижение практически полного охвата телевидением всего населения страны. Это значит, что уже в ближайшие годы еще 30 млн. человек должны получить возможность принимать телепрограммы. В основном речь идет о сельской «глубинке», социальный и экономический подъем которой является важной частью Продовольственной программы СССР.

Расширение аудитории общесоюзных телепрограмм, рост их объемов и числа дублей, развитие зарубежных связей советского телевидения и быстрое увеличение парка цветных телеви-

зоров обуславливают также повышение требований к техническому качеству телепрограмм.

Чтобы более четко представить себе масштабы проблем, стоящих перед телевидением на разных этапах его развития, обрисовать пути их решения, обратимся вновь к истории.

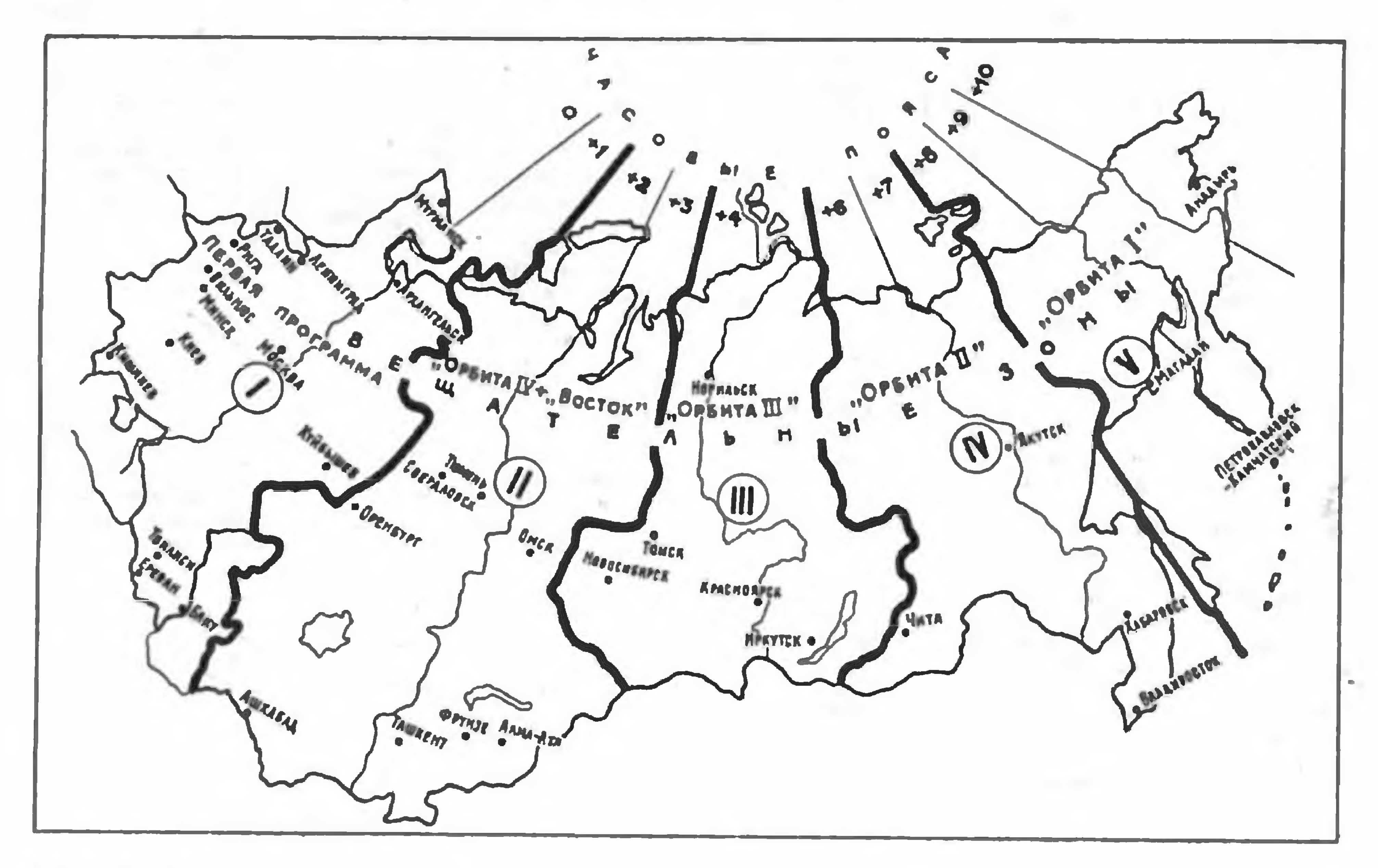
В первый период становления советского телевидения (условно до 1955 года) телецентры имели только самые крупные города страны, телевизоров было очень мало, само телевидение воспринималось населением, как чудо техники, а трудности эксплуатации капризного и сложного оборудования сковывали полет фантазии первых тележиссеров. Во втором периоде (условно до 1967 года) наша промышленность освоила массовый выпуск телевизоров и серийное производство оборудования для телецентров, число которых быстро возрастало и достигло 131. Однако в большинстве своем это были небольшие, по нынешним понятиям, телецентры, предназначенные для автономного местного вещания продолжительностью два-три часа в день. Они «утолили первый голод» страны в телевизионном вещании.

Одновременно получили бурное развитие радиорелейные и кабельные телевизионные линии связи, что позволило начать объединение отдельных телецентров в единую, централизованную систему. Главным, организующим звеном в системе телевизионного вещания (СТВ) страны стал один из крупнейших в мире Телевизионный технический центр им. 50-летия Октября, построенный в 1967—1970 гг. в Останкино, рядом со знаменитой телебашней — Общесоюзной радиотелевизионной передающей станцией им. 50-летия Октября. В практику телевизионного вещания широко вошли видеомагнитофоны и вместе с ними — электронный монтаж фрагментов телепередач, что вызвало настоящий переворот в технологии подготовки и выпуска телевизионных программ. Началась реконструкция крупнейших телецентров для ведения цветных телепередач. Телевизионная аппаратура на полупроводниковых приборах стала достаточно надежной и мобильной, чтобы сделаться эффективным «инструментом в руках художника».

Началом третьего, качественно нового этапа в развитии советского телевидения явилось введение в эксплуатацию в ноябре 1967 года первой в мире системы космического телевизионного вещания «Орбита». С ее помощью Центральное телевидение из Москвы сразу шагнуло в Среднюю Азию, Сибирь, на Дальний Восток, Крайний Север. Первая программа Центрального телевидения сделалась общесоюзной.

Однако земная станция «Орбита» — сложное и дорогое сооружение. Для обеспечения телевидением малых населенных пунктов нужны были другие космические системы, работающие с более простыми и дешевыми приемными устройствами. Первая такая система «Экран», действующая с 1976 года, дала возможность принимать программы «Орбита III» (дубля первой общесоюзной программы) практически на всей территории Сибири. В итоге в сибирской зоне проблемы обслуживания телевидением тружеников села в значительной мере сняты. Здесь действуют более 3 тыс. недорогих приемных устройств, позволяющих в каждой удаленной деревне, в поселке горняков или на погранзаставе получать Центральную телепрограмму с качеством изображения не хуже, чем в Москве. Число этих станций быстро растет.

В последние годы развертывается новая система космического телевидения — «Москва», которая, в принципе,



может обеспечить прием общесоюзных телепрограмм на всей территории страны. Но ближайшая ее задача — подача первой общесоюзной программы и соответствующих дублей в удаленные населенные пункты европейской части страны, Зауралья, Средней Азии и Дальнего Востока. Уже действует около 300 приемных станций «Москва». Однако многие тысячи сел и деревень в этих регионах все еще лишены возможности смотреть телевизионные передачи или принимают их от дальних передатчиков с пониженным качеством.

В настоящее время эта проблема наиболее остро стоит в районах юга Украины, Северного Кавказа, Южного Урала, Казахстана. Например, из 1400 населенных пунктов Джезказганской области 1000 еще не имеют телевидения. Руководители колхозов и совхозов настойчиво ставят вопрос об ускорении выпуска более простых, дешевых, не требующих обслуживания приемных устройств для систем «Экран» и «Москва», которые можно было бы устанавливать в малых поселках, сельскохозяйственных бригадах и т. д.

Успех космических телевизионных систем «Орбита», «Экран» и «Москва» показал, что именно через космос лежит наиболее короткий, рациональный путь к охвату всей страны высококачественным многопрограммным телевизионным вещанием. Однако более широкое развитие этих систем имеет и свои рамки, поскольку они действуют в очень загруженных частотных диапазонах. Радикальным решением вопроса является использование диапазона 12 ГГц, в котором может быть обеспечено распространение нескольких общесоюзных телепрограмм по всей территории СССР, республиканских программ по территориям соответствующих союзных республик, а также местных программ в некоторых автономных республиках, краях и областях с обширной малонаселенной территорией.

Современные многоканальные космические телевизионные системы в сочетании с развитой наземной сетью радиорелейных линий, мощных телевизионных станций, ретрансляторов малой мощности и кабельных систем коллективного приема телевидения поднимут на качественно новый уровень советскую систему телевизионного вещания. Они не только обеспечат в ближайшие 10—12 лет все население многопрограммным высококачественным телевидением, но и повысят идейно-художественный уровень центральных, республиканских и местных телепрограмм за счет более полного использования культурных и творческих ресурсов страны.

В. МАКОВЕЕВ



ГАП — ДЕНЬ ГРЯДУЩИЙ

Полная автоматизация производства — веление времени. Это единственный и наиболее эффективный путь к претворению в жизнь программных положений, выдвинутых нашей партией на XXVI съезде КПСС и последующих Пленумах ЦК КПСС о резком повышении производительности общественного труда, переходе народного хозяйства на интенсивный путь развития.

Автоматизировать производство пытались еще в 50-е годы. Например, был спроектирован завод по производству поршней для двигателей внутреннего сгорания. Он представлял собой цепочку специального оборудования, начиная от литейных машин, фрезерных, токарных и других станков, включая устройства для измерения размеров поршня, и кончая упаковочными агрегатами.

Но долго такой завод-автомат просуществовать не смог. Стоило чуть измениться конфигурации обрабатываемой детали и все оборудование оказалось неприспособленным. Его надо было полностью менять.

В наши дни избран принципиально другой путь автоматизации — создание гибких автоматизированных производств — ГАПов. Их главная особенность — способность быстро перестраиваться на выпуск новой продукции. Это стало возможно во многом благодаря широкому использованию для управления их агрегатами и системой в целом электронно-вычислительной техники: устройств программно-числового управления, микропроцессоров, мини- и микро-ЭВМ.

О том, что представляют собой современные гибкие автоматизированные производства, какие проблемы предстоит решать ученым и конструкторам для их внедрения в народное хозяйство и, в частности в приборостроении, рассказывает **Владимир Алексеевич Орлов.**

— Проблема полной автоматизации дискретного производства, к которому относится и изготовление измерительных приборов или радиоаппаратуры, дело нелегкое. Здесь множество непохожих друг на друга деталей, и каждая из них должна в процессе обработки пройти свой технологический маршрут. Кроме того, на таких предприятиях одновременно изготавливается несколько типов изделий, нередко небольшими партиями. Они быстро морально устаревают, и на смену им необходимо внедрять новые модификации, зачастую конструктивно отличающиеся от своих предшественников.

В этих условиях автоматизация производства должна быть гибкой, способной быстро перестроиться на производство новых деталей и изделий.

Чтобы представить себе все сложности автоматизации производства в машиностроении, приборостроении и радиопромышленности, надо знать, как же изготавливаются детали в цехах механической обработки.

Заготовка будущей детали поступает со склада. Рабочий-станочник закрепляет ее в станке и, манипулируя различными органами управления станка, обрабатывает в соответствии с размерами, определенными чертежом. Затем снимает деталь со станка и передает для последующей обработки на другой станок. В процессе обработки он неоднократно измеряет размеры для того, чтобы они не выходили за пределы установленных допусков.

У каждой детали свои режимы обработки, свой технологический маршрут — путь по цеху от станка к станку — своя длительность обработки на каждом рабочем месте.

Обработанные детали поступают на склад для передачи их на участок (в цех) сборки.

Значит, для того, чтобы изготовить деталь, необходимо иметь технологическое оборудование, на котором детале придаются определенная форма и размеры, контрольно-измерительное оборудование, проверяющее точность изготовления детали, транспортную систему, перемещающую заготовку со склада на станок, между станками, передающую готовую деталь на склад, а также систему, подающую к станкам новый инструмент взамен затупившегося, и управляющую систему, обеспечивающую взаимодействие станков, оборудования и транспортных систем во времени и в пространстве.

Как же все это можно автоматизировать и связать в единое целое?



Владимир Алексеевич Орлов — член редколлегии журнала «Радио», заместитель начальника научно-технического управления Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР, заслуженный машиностроитель Российской Федерации, лауреат премии Совета Министров СССР.

Какие для этого нужны технические средства?

Технологическое оборудование должно быть универсальным (ведь на нем будут обрабатываться различные детали, отличающиеся как формой, так и размерами), автоматизированным, легко переналаживаемым с обработки одной детали на другую. Такие станки, оснащенные устройствами числового программного управления (УЧПУ) уже серийно выпускаются отечественной промышленностью. Они работают автоматически по программе, записанной на перфоленте или магнитной ленте, заложенной в УЧПУ. Для того чтобы перейти к обработке другой детали, достаточно сменить программу и заменить, если это необходимо, инструмент. Впрочем, уже имеются станки (так называемые «обрабатывающие центры»), в которых замена инструмента осуществляется по команде УЧПУ согласно программе, а запас инструмента хранится в специальном магазине станка.

Кроме того, деталь необходимо подать на станок и снять с него после завершения обработки. С этой операцией могут успешно справиться роботы или манипуляторы. Серийное производство их налажено уже в нескольких отраслях машиностроения.

Задача контрольно-измерительного оборудования — проверить соответствие размеров обработанной детали заданным. И если деталь изготовлена в пределах допуска — направить ее для дальнейшей обработки или на склад сборочного цеха, если нет — дать сигнал на смену инструмента или вызвать наладчика. Подобные измерительные устройства, работающие в автоматическом режиме, или уже производятся или могут быть разработаны и изготовлены для специальных случаев применения.

Важный элемент ГАПа — транспортная система. Она должна доставить заготовку со склада к станку, где робот (манипулятор) снимет ее и установит на станок. Затем обработанную деталь снова подать на склад, где она будет находиться до того момента, когда освободится станок, на котором должна быть выполнена очередная операция. И, наконец, готовую деталь передать на склад сборочного цеха. Таких транспортных систем разработано много — конвейеры, транспортеры, транспортные тележки.

Связать воедино все операции, выполняемые технологическим оборудованием, контрольно-измерительными приборами и транспортной системой,— задача управляющей системы. Эту роль выполняет электронно-вычислительная машина. В ее памяти хранятся сведения, когда и на какой станок подать заготовку, из какой ячейки склада ее взять. Роботу-манипулятору автоматизированного склада заготовок и транспортной системы ЭВМ дает команду, по какому адресу доставить деталь. Пристаночный робот получает сигнал снять деталь с транспортного устройства и установить ее на станок, УЧПУ станка — обработать деталь по нужной программе, а контрольно-измерительное устройство — обмерить ее.

Затем ЭВМ дает команду роботу снять обработанную деталь со станка и установить ее на транспортное устройство; транспортному устройству — передать ее на промежуточный склад; роботу промежуточного склада — снять деталь с транспортного устройства и поместить ячейку склада и еще очень многое другое.

Машина должна помнить, сколько каких деталей нужно изготовить, где каждая деталь находится в настоящее время, откуда и куда она должна быть передана (помнить технологический маршрут детали), на каком станке и какая программа должна быть установлена в УЧПУ, где находится запасной инструмент и т. п. Словом, ЭВМ должна взять на себя часть управленческих функций мастера цеха, плановика, диспетчера, бригадиров.

Таким должно быть гибкое автоматизированное производство механических цехов машиностроительных и приборостроительных предприятий.

Примерно такова и структура гибкого автоматизированного производства сборочного цеха. Разница заключается лишь в составе технологического оборудования, конструкции транспортных систем, роботов и манипуляторов и функций контрольно-измерительного оборудования.

Внедрение ГАПов потребует изменить состав и квалификацию рабочих в цехах, а на предприятиях появятся новые специальные службы. Прежде всего службы подготовки программ для ЭВМ, устройств числового программного управления станками и оборудованием, роботов и манипуляторов. К созданию программного обеспечения необходимо будет привлечь математиков-программистов.

В цехах потребуется организовать группы операторов ЭВМ, наладчиков и регулировщиков автоматизированного оборудования: станков с УЧПУ, роботов, манипуляторов, контрольно-измерительного оборудования, транспортных систем, сборочных автоматов и т. п.

Каково положение с созданием и внедрением гибких автоматизированных производств на предприятиях Минприбора? Какие проблемы еще не решены, что делается и что предстоит сделать?

Министерством разработана и реализуется комплексная программа внедрения гибких автоматизированных производств в приборостроение. Этой программой предусматривается решение ряда научных, общесистемных, технических и организационных проблем.

К числу научных проблем относятся вопросы оптимизации структуры ГАПов для механической обработки, отделочных цехов (гальванических и малярных), сборочных цехов, рационального выбора групп изделий, обрабатываемых на таких производствах, и многое другое.

Решается и ряд общесистемных вопросов, таких, например, как рациональное распределение задач управления между ЭВМ, роботами и оборудованием с УЧПУ. Учитывая большой объем управляющих воздействий, разработчикам ГАПов предстоит решить вопрос о необходимости иметь в составе той или иной системы одну или несколько ЭВМ и о взаимодействии их между собой: будет ли на данном производстве центральная ЭВМ и несколько ей подчиненных, управляющих

отдельными подсистемами, например, складом, транспортными устройствами, роботами и манипуляторами, станками с УЧПУ, сборочным оборудованием.

Комплексная программа предусматривает разработку еще недостающих в настоящее время технических средств, например, некоторого оборудования для автоматизированных складов и транспортного оборудования, отдельных видов роботов, манипуляторов, контрольно-измерительного оборудования, программного обеспечения для ЭВМ, роботов и УЧПУ.

На предприятиях отрасли уже приступили к разработке и начали выпускать технические средства ГАПов. Так, в Ленинграде разворачивается серийный выпуск промышленного робота типа ПР4-1 грузоподъемностью 6 кг с позиционно-контурной системой управления. Смоленский научно-исследовательский институт в содружестве с различными конструкторскими бюро ведет разработку ряда роботов промышленного назначения, в том числе малогабаритных транспортных роботов небольшой грузоподъемности и грузоподъемностью до 500 кг, сборочных манипуляторов. Там же создается и система с телевизионным зрением.

Готовится выпуск автоматических устройств контроля качества, форм и размеров деталей и инструмента. Эта задача возложена на московских приборостроителей.

Приведенные примеры показывают, что в отрасли расширяется разработка и выпуск технических средств для ГАПов. Уже в этом году на предприятиях появятся первые гибкие автоматизированные производства. Причем на разных заводах планируется создать ГАПы разного типа: на одном предприятии создается ГАП для изготовления плат печатного монтажа, на другом — для монтажа на платах радиокомпонентов, на третьем — для изготовления деталей в цехе механообработки, на четвертом — сборки и монтажа прибора. Только после отработки каждого из них появятся гибкие автоматизированные производства, обеспечивающие полный цикл изготовления приборов, начиная от плат печатного монтажа и отдельных деталей и кончая выдачей готовой продукции.

Гибкие автоматизированные производства разрабатываются и внедряются не только в отрасли приборостроения, а и во многих других отраслях народного хозяйства. Количество их неуклонно растет. Это, безусловно, будет способствовать повышению производительности труда и интенсификации промышленного производства.

Материал подготовила
Е. ТУРУБАРА

**Четыре десятилетия назад
Советская Армия, разгромив гитлеровские полчища,
входившие в группировку «Южная Украина»,
начала освободительную миссию на болгарской земле. 9 сентября
народ Болгарии под руководством коммунистов поднял восстание
против монархо-фашистской диктатуры
и установил народно-демократическую власть.
Этот день отмечается в НРБ, как большой национальный праздник.
В городах и селах республики с величайшей признательностью
вспоминают советских солдат-освободителей.
Наши воины пришли в Болгарию как братья
и по-братски встречали их на болгарской земле.
Об этом с волнением пишут нам в своих письмах
участники незабываемых событий. Вспоминают ветераны...**

ОНИ ОСВОБОЖДАЛИ БОЛГАРИЮ

НАС НАЗЫВАЛИ «БРАТУШКАМИ»

... Тогда, в 1944 году, я был радистом штабной батареи 90-го гвардейского Краснознаменного артполка 40-й гвардейской Енакиевской Краснознаменной дивизии 46-й армии 3-го Украинского фронта. После освобождения Румынии, в первых числах сентября, наша дивизия переправилась через Дунай в районе Олтеница—Силистра и вышла на старую болгарскую границу у «Постъ № 4 капитан Кръловъ» (хорошо помню, что именно так было написано на пограничном щите). Здесь остановились и стали ждать разрешения нашего правительства на ввод частей Советской Армии на территорию Болгарии.

За пограничной полосой, засаженной подсолнухами и кукурузой, виднелось приземистое строение пограничной заставы и закрытый шлагбаум на дороге, ведущей вглубь страны. Вдали высились горы. Впереди была Болгария...

Мы гордились своей миссией — Советская Армия шла на помощь к своим братьям. Наша радиостанция все время была на приеме. Вскоре генерал-майор Панченко,— командир дивизии, передал по радио приказ командиру артполка майору Коленченко: «Войти на территорию Болгарии для освобождения болгарского народа от фашистских захватчиков».

Вначале, чтобы выяснить обстановку, на машине отправились наши полковые разведчики во главе с капитаном Сорочинским. С ними поехал радист Володя Столпаков. Я со своей рацией оставался при командире полка и поддерживал связь с Володей. Приближался полдень. Вдруг на очередной запрос разведчики доложили: «Сидим в окружении!»

Мы встревожились, но тут Володя Столпаков уточнил: «Девчата окружили. Угощают ракией!». Командир полка с облегчением вздохнул: «Ну это — совсем другое дело!»

Ровно в полдень болгарские пограничники подняли шлагбаум, и под их приветствия полки нашей 40-й гвардейской Енакиевской Краснознаменной стрелковой дивизии вошли в Болгарию... Уже в пути разведчики сообщили, что жители ближайшего села во главе со старейшинами готовятся встречать Советскую Армию. Когда мы подъехали, у околицы собрались и стар, и млад. Наш командир вышел из машины и направился навстречу болгарам. Старейшины сняли шапки и низко ему поклонились. Командир, сняв фуражку, сделал то же самое. Потом обнял и трижды, по-русски, расцеловал каждого из стариков, отведал хлеб-соль из их рук.

Тут же стихийно начался митинг, заиграла музыка. Мы танцевали вместе с крестьянами, обнимались, целовались, плакали от счастья. Это был великий праздник двух славянских народов-братьев...

В Болгарии мы пробыли до середины сентября. И где бы ни проезжали, болгары встречали нас как родных, называли «братушками», угощали яблоками, арбузами, виноградом. Девушки забрасывали машины цветами. Свои пушки мы не расчехляли...

Е. ПОГРЕБНЯК (UB5MF)

г. Счастье
Ворошиловградской области

МЫ ВМЕСТЕ БИЛИ ВРАГА

Первым местом нашей дислокации в Болгарии был аэродром у города Сливен, затем перебазировались под Софию, откуда продолжали боевые вылеты, штурмуя отступившие гитлеровские войска. Один из боевых вылетов запомнился на всю жизнь...

Мы получили задание штурмовать войска противника. У фашистов было много танков, автомашин, орудий, мотоциклов. Двенадцать наших ИЛ-2 и шесть ЯКов поднялись в воздух. Выйдя на цель, открыли огонь по вражеской колонне. В этот момент с запада, на этой же высоте, появилась большая группа немецких самолетов-бомбардировщиков, сопровождаемых истребителями «Мессершмидт-109».

Мы приготовились к бою. И вдруг — вся группа немецких самолетов присоединяется к нам и дружно штурмует и бомбит немецкие войска! Только тогда мы разглядели на крыльях и хвостовом оперении болгарские опознавательные знаки. Оказалось, болгарские летчики, захватив фашистские самолеты, организовали эскадрилью болгарской народно-освободительной армии и стали бить врага на его же технике...

А. МИХЕЛЕВ (UL7FA), **бывший воздушный стрелок-радист штурмового авиаполка 17-й воздушной армии**

г. Павлодар Казахской ССР

ФОТОГРАФИИ 40 ЛЕТ



Будущий UL7FA — А. В. Михелев (справа) за несколько дней до окончания войны.

РАЗВЕ МОЖНО ТАКОЕ ЗАБЫТЬ!

Наш путь лежал на Добруджу. Советские войска преследовали гитлеровцев, бегущих из Румынии в Болгарию. В ходе этой операции войска 2-го и 3-го Украинского фронтов за две недели боев окружили и разгромили почти миллионную армию фашистских захватчиков, которые в панике отступали, бросая технику и оружие. Войска 3-го Украинского фронта, в том числе и наш полк, вышли на румыно-болгарскую границу от Кэлэраши на Дунае до Мангалии у черноморского побережья.

Было затишье. Мы слушали командира, который рассказывал, как в 1877—1878 годах русские войска совершили героический переход через Балканы в суровое зимнее время, чтобы подать руку помощи болгарскому народу и помочь избавиться от турецкого гнета.

Неожиданно в небе появились наши самолеты. Они летели не с бомбами в люках, а с листовками, в которых командующий 3-м Украинским фронтом генерал Толбухин обращался к народу Болгарии...

Помню еще такой эпизод. Группа наших разведчиков, радистов и связистов, соблюдая маскировку, пробиралась кукурузным полем. Мы часто останавливались, прислушивались к каждому шороху. Рядом болгарская граница, а кругом немало разрозненных групп немцев. Того и жди выстрела в упор. Когда подошли к пограничному пункту, нас заметили болгарские пограничники и бросились навстречу. Сколько было радости! Мы жали друг другу руки, целовались как братья... Через некоторое время появились советские танки, но гул моторов не пугал людей.

Навстречу бежали дети, крестьяне с цветами, с водой в кувшинах и виноградом... Разве можно такое забыть!

В. РЕУЦКИЙ (RB5MAQ), **бывший радист 101-го минометного полка 7-й артиллерийской дивизии**

г. Первомайск Ворошиловградской области

Дорогами дружбы

На каждой выставке есть экспонаты, возле которых всегда толпа — не подойдешь, не подступишься. На юбилейной выставке «НРБ — 40 лет по пути социалистического восхода» таких было много. Наши болгарские друзья подготовили прекрасную экспозицию. Она позволяла как бы побывать и в конструкторских бюро, и на заводах, и на стройках, и на полях республики, увидеть плоды сотрудничества наших братских народов. А их, по словам Тодора Живкова, связывают не только славянская кровь, вершины Шипки, редуты Плевны, многочисленные братские могилы далекого и близкого прошлого, но и общие идеи, общие цели, общее коммунистическое будущее.

Значительную площадь на выставке занимали стенды внешнеторгового объединения «Изотимпекс», экспортирующего в разные страны электронно-вычислительные машины, приборы и средства автоматизации, изделия электроники. Именно на их производстве специализируется НРБ в экономическом сотрудничестве стран-членов СЭВ. Марка «Изот» хорошо известна в этих странах. Причем с каждым годом расширяется список изделий, которые болгарские специалисты предлагают на внешнеторговый рынок. Если в 70-х годах он включал всего 4—5 наименований, то в 1984 году — возрос до 40. Это обширная гамма дисковых и ленточных запоминающих устройств, системы телеобработки данных, мини- и микро-ЭВМ.

У стендов «Изотимпекс» многолюдно. Интерес специалистов к ним понятен. Но и многие посетители, пришедшие просто познакомиться с достижениями братской страны, особенно мальчишки, задерживались, и надолго, у персональных компьютеров, с которыми можно было поиграть в шахматы, у электронных игр. Это говорит о новом взгляде на технику и отношении к ней. Действительно, мы уже привыкли и не считаем ЭВМ диковинкой, не боимся общения с ней, да и сами машины стали значительно проще и меньше, понятней и ближе нам.

Об изделиях этого раздела выставки нам рассказал один из руководителей болгарского Центрального института вычислительной техники Витко Еленков.

— Наша электроника,— сказал он,— представлена здесь разнообразными средствами вычислительной техники, причем самыми новыми, и цель выставки — показать, что мы можем поставлять в Советский Союз в следующей пятилетке. Все, что демонстрируется в этой экспозиции — результат нашей совместной работы со многими предприятиями СССР и других социалистических стран. Например, мини-компьютерная система СМ-4. Мы показываем на выставке телекоммуникационную сеть из трех таких машин. Одна из них находится здесь, на ВДНХ, две другие — в Мосгорисполкоме и Агентстве печати «Новости». Они работают в реальном масштабе времени. Эта сеть была создана для решения различных информационных и экономических задач.

Мы демонстрируем также много микропроцессорных изделий. Одно из них — текстообрабатывающая машина «Изот-1024С». Она позволяет автоматизировать работу по созданию, редактированию, отпечатыванию и тиражированию документов. В ее запоминающем устройстве можно хранить текстовую информацию объемом примерно до 200 страниц. Режим «редактирования» позволяет заменять не только отдельные слова или фразы, но и части текста, а при распечатке есть возможность изменять формат текста, стандартное письмо адресовать нескольким адресатам и т. д.

Мне бы хотелось особо сказать о персональных профессиональных ЭВМ. Их сейчас появляется во всем мире все больше и больше, причем габариты подобных ЭВМ позволяют их устанавливать на обычном письменном столе. Такие компьютеры могут работать бухгалтерами, делать любые научно-технические вычисления, конструировать новую аппаратуру, управлять станками, роботами и т. д. В школах начинают работать с этими машинами дети. Мы здесь показываем две персональные профессиональные машины, но это только начало.

Электроника проникает во все сферы нашей жизни. Это нашло отражение и в экспозиции выставки. Пример тому серия электронных кассовых аппаратов. Аппарат «Элка-93» предназначен для гостиниц. С его помощью ведется учет всех проживающих в гостинице, выдается информация о наличии свободных мест, фиксируются услуги, которые надо оказать тому или другому человеку и т. д. «Элка-81» — аппарат, который мы продаем во все страны СЭВ и который можно встретить в магазинах. В Москве, в универмаге «Первомайский», мы организовали экспериментальную автоматизированную систему для учета потребностей покупателей. Кассовые аппараты были связаны между собой и с центральным микропроцессорным устройством. Все покупки регистрировались, и информация о них обрабатывалась ЭВМ СМ-4, которая затем выдавала данные о частоте покупки того или иного товара. Кроме того, она сообщала, что есть на складах, что продано, чего осталось очень мало и т. д.

Многих посетителей выставки заинтересовала электронная система контроля. Она уже действует в Болгарии на многих предприятиях. Система устанавливается в проходной. Каждый работник имеет специальную магнитную карточку, которую вставляет в терминал при входе и выходе с предприятия. Электронный «вахтер» передает ЭВМ сведения о времени прихода и ухода с работы, о работниках, направленных в командировку, взявших отпуск. Потом соответствующий документ представляется в бухгалтерию.

Не случайно именно в центре павильона было размещено гибкое автоматизированное производство. Так будут выглядеть в будущем большинство промышленных предприятий. И электронике в ГАПах принадлежит почетное место. Демонстрируемое производство состоит из пяти модулей: металлообрабатывающие автоматические станки с промышленными роботами, автоматизированное складское хозяйство, автоматический межоперационный транспорт — робокар, инструментальная оснастка и система управления. Мозговым центром всей системы является мини-ЭВМ СМ-4. Производство это безлюдное. Обслуживают систему, вернее ЭВМ, два человека.

С электроникой можно было встретиться и в других разделах выставки — там, где находились станки с программными управлениями, промышленные роботы, медицинская аппаратура, автоматические телефонные станции и многое другое.

Фоторепортаж с выставки см. на 1-й с. вкладки.

Выставка наглядно показала, каких значительных успехов достигла Болгария за 40 лет социалистического строительства.

Н. ГРИГОРЬЕВА



НА ПРИЗ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Всесоюзные соревнования по радиосвязи на 160-метровом диапазоне на приз журнала «Радио» в прошлом году проводились в третий раз. Интерес к ним растет из года в год. Если в первых соревнованиях приняли участие 700 радиолюбителей, во вторых — более тысячи, то в соревнованиях 1983 года стартовало уже более полутора тысяч спортсменов. В адрес редакции поступило 1396 отчетов.

— Хотелось бы отметить,— пишет С. Киселев (UF6FHC),— большую пользу и значимость этих соревнований для начинающих спортсменов, делающих свои первые шаги на коротких волнах. Многие из новичков впервые выступали в соревнованиях и в полной мере смогли ощутить радость спортивной борьбы, помериться силами с более опытными коллегами по эфиру, приобрести необходимые навыки для участия в последующих стартах.

Именно такую цель и ставили в данных соревнованиях их организаторы.

Положением о соревнованиях было предусмотрено шесть подгрупп участников. При подведении итогов судейская коллегия дополнительно выделила в самостоятельную подгруппу коллективные наблюдательские пункты. Победители в ней будут награждены дипломами журнала «Радио».

На этот раз редакция называет имена участников, занявших первые шесть мест в каждой подгруппе. Полные результаты соревнований будут опубликованы в «Информационных материалах» ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

Сильнейшим среди операторов индивидуальных радиостанций оказался Ю. Донских (UA9SAX). В прошлом году он был седьмым. В активе UA9SAX — 81 связь, в том числе 13 QSO — с начинающими коротковолновиками. Он набрал 175 очков.

Стабильно выступает в этих соревнованиях И. Мохов (UB5AAF]. Так, в 1981 г. он был вторым, в следующем году — третьим, а сейчас — вновь вторым. Среди операторов индивидуальных КВ и УКВ радиостанций И. Мохов провел наибольшее число связей — 90 (12 с начинающими), которые принесли ему 159 очков. Третье место завоевал Ю. Анищенко (UY5OO). На его счету 87 QSO (17 — с начинающими) и 147 очков.

В шестерку сильнейших, кроме названных спортсменов, вошли И. Марков (UA4WWS) — 75 QSO/144 очка, В. Хорьков (UC2ACU) — 76/143 и Г. Болотов (UA3QDW) — 83/137.

Среди команд коллективных станций на первом месте коллектив UK6LTM (в предыдущих соревнованиях был восьмым). Он провел больше всех связей — 113 (39 — с начинающими) и набрал 272 очка. Каждый год поднимается вверх в итоговой таблице команда UK4HBB. В первых соревнованиях она была тринадцатой, на следующих — уже пятой, а теперь, набрав 231 очко (102 QSO, из них 16 — с EZ), стала второй. На третьем месте команда UK3QAN — 96 QSO (22 — с начинающими), 208 очков. Последующие три места заняли: UK5IGZ — 96 QSO/193 очка, UK4FAV — 98/189, UK2AAB — 84/189.

В подгруппе начинающих коротковолновиков (смешанный зачет) заметный скачок сделал С. Мелихов (EZ3MAZ). С четырнадцатого места в прошлом году он поднялся на высшую ступень пьедестала почета. Среди участников этой подгруппы Мелихов провел наибольшее число QSO — 53, набрал 90 очков. Вторым был С. Серокуров (EZ3ZCA) — 46 QSO/84 очка, третьим — И. Финогенов (EZ9ADE) — 45/79, четвертым — А. Кузнецов (EZ3DCR) — 47/72, пятым — С. Прокопчук (EZ5KAE) — 39/71, шестым — В. Гаврилов (EZ3UBG) — 37/71.

В подгруппе начинающих коротковолновиков, работающих только телефоном, первые три места заняли радиолюбители Поволжья: Ю. Дубинчук (EZ4CAG) — 65 QSO/113 очков, В. Бижко (EZ4HCG) — 61/99, П. Богачев (EZ4CBH) — 80/98. В шестерку также вошли Н. Безрученко (EZ5MEO) — 63/91, В. Гридасов (EZ5QAK) — 60/75, Ю. Потапенко (EY5IFR) — 52/69.

Среди наблюдателей, имеющих позывные, лучше всех выступил А. Мараховский (UA6-150-1207) — 97 SWL/254 очка. Кроме него, в шестерку вошли А. Жуков (UA6-101-1109) — 128/236, В. Соколовский (UA0-112-120) — 63/218, В. Ванзяк (UB5-082-54) — 96/213, А. Филитов (UA9-145-792) — 60/196, А. Сергиенко (UA1-136-776) — 82/178.

В подгруппе наблюдателей без позывных с 94 очками (49 наблюдений) на первом месте — С. Лытнев из Воронежа. На двадцать очков отстал от него В. Бережной из Донецкой обл. (50 SWL). На третьем месте — В. Ершов из Днепропетровской обл.— 49 SWL, 68 очков. Затем следуют Светлана Бабий из той же области (46 SWL, 64 очка), В. Демидович из Кемеровской обл. (29 SWL, 57 очков) и В. Лысый из Молдавии (26 SWL, 55 очков).

В соревнованиях 1983 г. участвовали команды семи коллективных наблюдательских пунктов. Первое место с отрывом почти в сто очков завоевала команда UK9-146-2 — 351 очко, 106 наблюдений. Второй, как и в прошлом году, была команда UK4-094-2 — 119 SWL/255 очков, третьей — UK0-103-18 — 36/81. Последующие места заняли UK5-067-3 — 55/77, UK3-170-18 — 40/67, UK3-168-10 — 49/65, UK4-148-6 — 16/25.

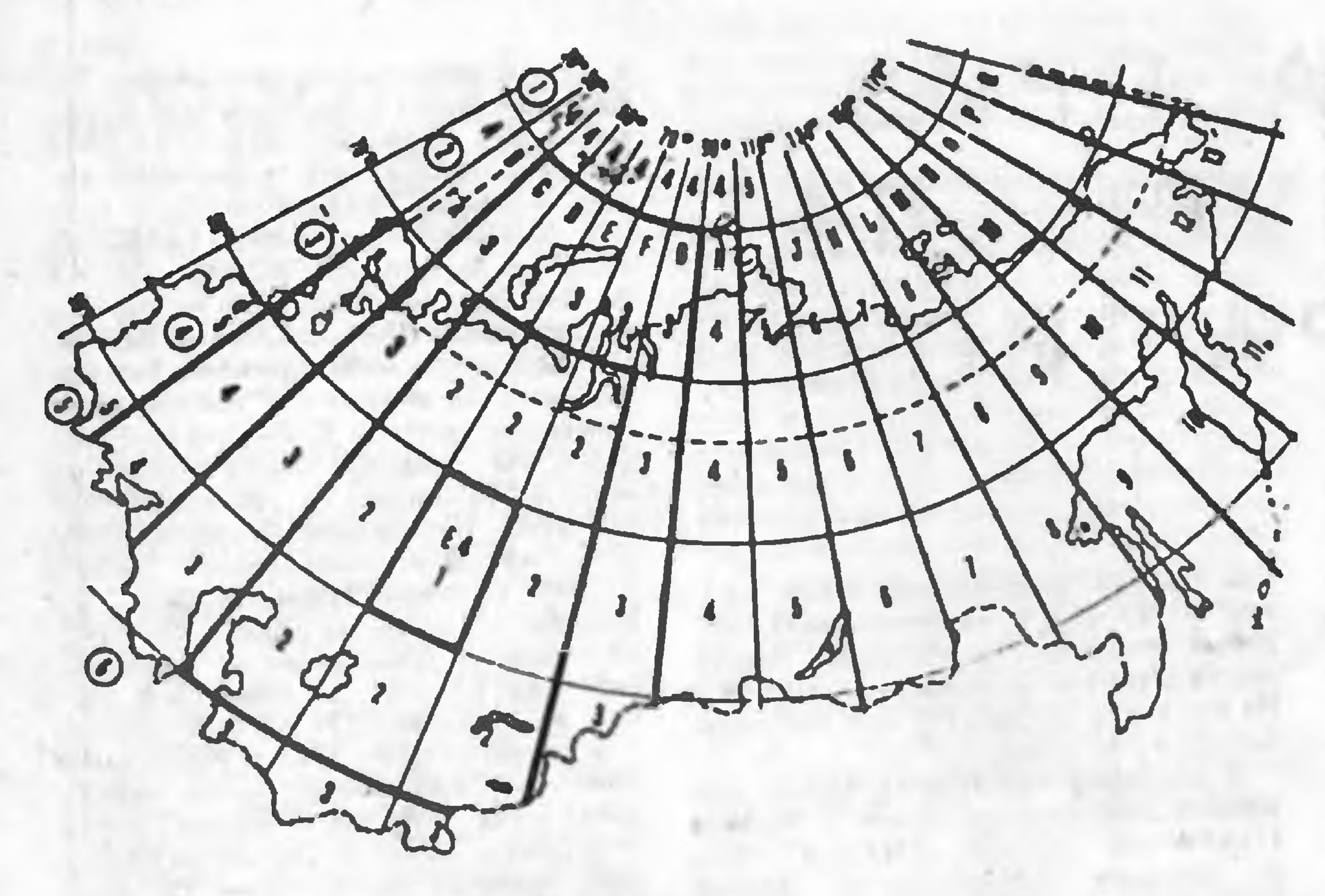
Победители в подгруппах получат памятные призы и дипломы журнала «Радио». Занявшие второе и третье места будут награждены дипломами. Кроме того, дипломы журнала «Радио» получат участники из союзных республик и радиолюбительских районов РСФСР (существовавших до мая этого года), которые провели наибольшее число связей: UK5MBX, UK2OAB, UK2BBK, UQ2PP, UK2RDX, EZ5OAA, UD6DJJ, UK6FAV, EZ6GAG, UK7PAL, UM8MAZ, RI8LBU, UJ8JKO, UA1APD, UA2FCW, UK3DAB, UK0AMM.

В очередной раз приходится констатировать, что часть радиолюбителей использовали, по-видимому, передатчики с выходной мощностью, превышающей допустимую на 160-метровом диапазоне. Об этом свидетельствуют и письма участников.

— Прошедшие соревнования мне очень понравились,— сообщает UB5-065-2040.— Побольше бы таких. Но работать в них трудно, потому что многие радиолюбители явно использовали передатчики с повышенной мощностью.

— Мы, участники соревнований на диапазоне 160 метров,— читаем в письме операторов UK9SAV,— были удивлены тем, что многие радиолюбители из 4-го и 5-го районов работают мощностью, явно превышающей разрешенную.

Подобное, к сожалению, повторяется не первый год. Поэтому редакция



журнала «Радио» обращается ко всем органам Государственной инспекции электросвязи, местным федерациям радиоспорта и их квалификационно-дисциплинарным комиссиям с просьбой организовать в период всесоюзных соревнований на 160-метровом диапазоне жесткий контроль за работой участников.

В 1984 году соревнования пройдут 17—18 ноября. Обращаем внимание, что положение о них несколько изменено. В них, как и раньше, могут участвовать все желающие: операторы индивидуальных и команды (не менее чем из двух человек) коллективных станций, наблюдатели и, конечно, те, кто еще не имеет позывных (на правах наблюдателей).

Состязания будут проходить в семи подгруппах: в двух для радиолюбителей четвертой категории (работа только телеграфом, а не телефоном, как в прошлые годы, и смешанный зачет — телефонные и телеграфные связи), операторов индивидуальных станций 1—3-й категорий, команд коллективных станций, в двух для наблюдателей, имеющих позывной и не имеющих его, а также команд коллективных наблюдательских пунктов (везде смешанный зачет).

Соревнования по традиции проводятся в два тура, одновременно телеграфом и телефоном. Каждый из них длится по два часа: 17 ноября — с 20.00 до 22.00 (здесь и далее время московское), 18 ноября — с 00.00 до 02.00. Участники могут работать в обоих турах, но в зачет входит только один из них. Какой тур считать зачетным, выбирает сам участник и указывает об этом в своем отчете. Общий вызов во время теста: при работе телефоном — «Всем, здесь (позывной)...», телеграфом — «WSEM DE (позывной)...».

Как и два последних года, начисление очков будет вестись с учетом условных квадратов, в которых находятся корреспонденты. За связь внутри квадрата начисляется 1 очко, с соседним — 2, через квадрат — 3 и т. д. Очки за связи с радиолюбителями четвертой категории (бывшие EZ) теперь не удваиваются.

Квадраты образованы (см. рисунок) Государственной границей СССР, параллелями и меридианами, проходящими через каждые 10°, начиная с 20° восточной долготы и 40° северной широты. Каждый квадрат обозначен буквенноцифровым сочетанием: по долготе — латинскими буквами, по широте — цифрами. При определении квадратов и подсчете очков удобно пользоваться планшетом, изготовленным из контурной карты СССР для 8-го класса в масштабе 1:25 000 000 (1 см — 250 км).

При связи участники должны обменяться контрольными номерами, которые состоят из RST или RS, порядкового номера связи (в каждом туре начинается с 001, при смешанном зачете нумерация сквозная) и переданного через дробь условного обозначения квадрата, например, 588093/D4, 59027/J3.

Наблюдателю нужно принять оба позывных и контрольный номер одной из радиостанций (ее позывной в отчете указывают первым) и он-то и определит число набираемых очков (начисляются так же, как и за QSO).

Повторные связи и наблюдения в пределах одного тура не засчитываются.

При равной сумме набранных очков преимущество получает спортсмен, проведший наибольшее число связей телеграфом.

За первое место в подгруппе участники будут награждены памятными призами и дипломами журнала «Радио», за второе и третье места — дипломами журнала «Радио». Участникам (независимо от подгруппы) из каждой союзной республики, из европейской и азиатской частей РСФСР, которые проведут наибольшее число связей (но не менее 10), также будут вручены дипломы журнала «Радио».

Дипломы получат лучшая коллективная станция, команда которой составлена из радиолюбителей в возрасте не выше 16 лет, ФРС союзной республики и области (в РСФСР), откуда выступало наибольшее число участников-радиолюбителей 4-й категории и команд коллективных станций, в составе которых не менее 50 % операторов до 16 лет.

Каждый участник соревнований, независимо от того, сколько связей проведено, обязан составить отчет — по каждому туру отдельно — по общепринятой для всесоюзных соревнований форме. На титульном листе должны быть указаны фамилия, имя, отчество каждого участника, их личные позывные, домашние адреса, возраст, спортивные звания, партийность, образование, сведения об аппаратуре, какой тур считать зачетным, число набранных очков (только в зачетном туре), а также заверение, что соблюдены требования Инструкции о порядке эксплуатации любительских радиостанций, правил и положения о соревнованиях. В крайнем случае можно воспользоваться формой, приведенной в «Радио» за 1981 г. в № 9 на с. 15 (графа связи с EZ и очки за QSO с EZ не заполняются).

Отчет о соревнованиях следует высылать по адресу: 440600, г. Пенза, абонементный ящик 20, судейской коллегии. Последний срок отправки отчетов 3 декабря 1984 г. (определяется по почтовому штемпелю места отправки).

Материал подготовили
В. СЕРГЕЕВ (UA4NC)
и А. ГУСЕВ (UA3AVG)



КАЛЕНДАРЬ КВ СОРЕВНОВАНИЙ

Настоящий календарь международных соревнований по радиосвязи на коротких волнах на 1985 год, проводимых национальными радиолюбительскими обществами 1-го района IARU, составлен коротковолновым комитетом 1-го района на основании официальной информации соответствующих обществ, которая поступила в IARU в начале этого года. Практически все входящие в него соревнования — традиционные, поэтому сроки их проведения и положения изменяются относительно редко. Однако, поскольку такие изменения всё же иногда бывают, при подготовке к участию в соревнованиях необходимо следить и за данными, публикуемыми в оперативных источниках информации.

После названия соревнований в скобках приведены вид излучения, используемый в соревнованиях, и страна (страны), чье национальное радиолюбительское общество является организатором данных соревнований.

19 и 20 января — HA DX CONTEST (CW, Венгрия).

26 и 27 января — FRENCH CONTEST (CW, Франция и Бельгия).

2 и 3 февраля — RSGB 7 MHZ CONTEST (PHONE, Великобритания), YU DX CONTEST (CW, Югославия).

9 и 10 февраля — RSGB 1,8 MHZ CONTEST (CW, Великобритания), PACC CONTEST (CW и PHONE, Голландия).

23 и 24 февраля — RSGB 7 MHZ CONTEST (CW, Великобритания), FRENCH CONTEST (PHONE, Франция и Бельгия).

6 и 7 апреля — SP DX CONTEST (CW, Польша).

14 апреля — RSGB LOW POWER CONTEST (CW, Великобритания).

27 и 28 апреля — HELVETIA CONTEST (CW и PHONE, Швейцария).

11 и 12 мая — CQ M CONTEST (CW и PHONE, СССР).

25 и 26 мая — IBERO AMERICA CONTEST (PHONE, Испания).

29 и 30 июня — RSGB 1,8 MHZ CONTEST (CW, Великобритания).

3 и 4 августа — YO DX CONTEST (CW и PHONE, Румыния).

10 и 11 августа — WAE DX CONTEST (CW, ФРГ).

1 сентября — LZ DX CONTEST (CW, Болгария).

14 и 15 сентября — WAE DX CONTEST (PHONE, ФРГ).

21 и 22 сентября — SAC CONTEST (CW, Финляндия, Швеция, Дания, Норвегия).

28 и 29 сентября — SAC CONTEST (PHONE, Финляндия, Швеция, Дания, Норвегия).

13 октября — RSGB 21/28 MHZ CONTEST (PHONE, Великобритания).

20 октября — RSGB 21 MHZ CONTEST (CW, Великобритания).

19 и 20 октября — WA Y2 CONTEST (CW и PHONE, ГДР).

10 ноября — OK DX CONTEST (CW и PHONE, Чехословакия).

9 и 10 ноября — WAE DX CONTEST (RTTY, ФРГ), RSGB 1,8 MHZ CONTEST (CW, Великобритания).

16 и 17 ноября — ALL AUSTRIA CONTEST (CW, Австрия).

НОВОСТИ IARU

● В члены Международного союза радиолюбителей принят Радиолюбительский клуб Белиза. Теперь членами IARU являются национальные радиолюбительские организации 119 стран мира. Заявления о приеме в IARU недавно подали радиолюбительские организации еще двух стран — Вануату (бывшие Новые Гибриды) и Китая.

● С целью дальнейшего развития радиолюбительского движения IARU объявил 18 апреля Всемирным днем радиолюбителей. «Сделай что-нибудь новое в этот день!» — призывает коротковолновиков и ультракоротковолновиков Международный союз радиолюбителей. Можно, например, освоить новый вид излучения или попытаться провести связи через радиолюбительский спутник, а можно потрудиться над совершенствованием своей аппаратуры или просто поработать в эфире (если это не часто удается сделать в другие дни). Иными словами, IARU приветствует любые действия радиолюбителей в этот день, направленные на совершенствование операторского мастерства, аппаратуры, на повышение активности коротковолновиков и ультракоротковолновиков.

18 апреля не случайно выбрано для Всемирного дня радиолюбителей. Чуть меньше шестидесяти лет тому назад, в 1925 году, именно в этот день был образован Международный союз радиолюбителей.

● С 1 января 1984 г. изменены префиксы любительских радиостанций Новой Зеландии и её территорий в Океании, в частности отменено деление Новой Зеландии на радиолюбительские районы. Новые префиксы распределены так: ZL1—ZL4 — Новая Зеландия, ZL5 — Антарктида, ZL6 — станции контроля за эфиром, ZL7 — о-ва Чатем, ZL8 — о-ва Кермадек, ZL9 — о-ва Окленд и Кэмпбелл, ZL0 — иностранные радиолюбители, работающие из Новой Зеландии, ZK1 — о-ва Кука, ZK2 — о. Ниуэ, ZK3 — о-ва Торкелау.

Префиксы серий ZM1—ZM0 зарезервированы для специальных радиолюбительских станций.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVO)

SWL · SWL · SWL

DX QSL ОТ...

A35EL via OE2DYL, **A4XYB** via G4KII.

C31LM via EA3BDW, **C31NR** via DL5KX, **C31YD** via DL0OI, **C31YQ** via DK3CM, **C31WE** via F6ARI, **C53CL** via EA8ZZ.

D68AR via F6ACB, **DA2AR/HB0** via DA2DC, **DF3NZ/ST2** via DF3NZ.

EL2FY via JA1BGS.

F0CH/FC via HB9TL, **FC9UC** via F5RV, **FM7WS** via F2BS, **FM0GCD/FS** via W8GT, **FR7CE** via DF2OU.

HB0ALO via HB9ALO, **HC8SL** via HC2SL, **HH2DF** via W7EDA, **HL9AZ** via AD8R, **HV1CN** via DL1RK, **HZ1AB** via K8PYD.

J6LZA via K4LTA, **JA1JWP/JD1** via JA1RJR, **JW5VAA** via LA4YW.

M1IPA via F6CXJ.

PY0ZZ via PY7ZZ.

T30CT via DL1VU, **TL8ER** via F6GQK, **TN8AJ** via YU2RO, **TR8CR** via F6AQO, **TR8WR** via F6ERG.

Подготовлено по материалам, поступившим от UC2-005-265, UQ2-037-239, UR2-083-913, UA4-091-217, UB5-059-11, UA9-154-1016.

Раздел ведет А. ВИЛКС

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА НОЯБРЬ — Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 41.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1984 г. на с. 14.

	Азимут, град		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3/C центр в Москве	15П	KH6													
	93	VK			14	21	21	21	14						
	195	ZS1				14	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	14				
	259	HP							14	21	14				
	311A	W2							14	14	14				
	344П	W6													
[illegible]	36А	W6	14	14											
	143	VK	14	21	21	21	21	14							
	245	ZS1			14	14	21	14	14						
	307	PY1					14	21	14						
	359П	W2													

	Азимут, град		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
[illegible]	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	14							
	245	PY1					14	21	21	21	14				
	304А	W2								14					
	338П	W6													
[illegible]	23П	W2													
	56	W6	21	14	14									14	21
	167	VK	21	21	21	21	14							14	21
	333А	0													
	357П	PY1													

	Азимут, град		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
[illegible]	20П	W6													
	127	VK	14	21	28	28	21	14							
	287	PY1					14	21	14						
	302	G					14	14	14						
	343П	W2													
[illegible]	20П	KH6													
	104	VK			21	21	21	21	14	14					
	250	PY1					14	21	21	21	14				
	299	HP							14	21	14				
	316	W2								14					
	348П	W6													

ФОРУМ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ РЕГИОНА

В будущем году Международный союз радиолюбителей (IARU) отметит свое шестидесятилетие. Под первыми документами этой организации стояли подписи национальных радиолюбительских обществ всего девяти стран, а сегодня IARU насчитывает уже 119 членов.

Региональные организации IARU возникли относительно недавно. В 1953 году был образован 1-й район IARU, объединивший радиолюбительские общества стран Европы (включая СССР), Африки и Малой Азии. Несколько позднее организационно оформились 2-й, а затем и 3-й районы IARU. Конференции обществ, входящих в региональные организации, проводятся один раз в три года. Очередная конференция 1-го района состоялась в апреле этого года в небольшом курортном городке Чефалу́, расположенном на северном побережье Сицилии (Италия). В ее работе приняла участие и Федерация радиоспорта СССР, которая является членом 1-го района IARU с 1962 года. В состав делегации ФРС СССР входили В. Бондаренко (начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля, член Рабочей группы по помощи развивающимся странам) и Б. Степанов (заместитель главного редактора журнала «Радио», член Рабочей группы по КВ).

На конференцию 1-го района прибыли представители национальных радиолюбительских обществ 33 стран. Шесть обществ, не сумевших прислать своих представителей в Чефалу́, передали право голоса некоторым участникам конференции (эта процедура предусмотрена Уставом 1-го района IARU).

Повестка дня конференции была обширной — она включала в себя свыше 170 вопросов, касающихся самых различных аспектов радиолюбительского движения. Обсуждение этих вопросов проводилось как на пленарных, так и на секционных заседаниях. На одной из секций (так называемый комитет А) обсуждались административные вопросы, а также все проблемы коротковолновой связи. Вопросы УКВ рассматривались в комитете Б.

Кроме того, в рамках конференции проводились заседания рабочих групп 1-го района IARU, обсуждавших вопросы спортивной радиопеленгации, а также спутниковой связи. Предложения (решения и рекомендации) комитетов и рабочих групп затем были утверждены на заключительном пленарном заседании.

Федерация радиоспорта СССР вынесла на обсуждение конференции следующие вопросы:

— о процедуре награждения чемпионов и команд-победительниц на чемпионатах мира и Европы по очным видам радиоспорта;

— о введении на чемпионатах мира по спортивной радиопеленгации параллельного зачета для европейских участников;

— о чемпионате 1-го района IARU по КВ соревнованиям;

— о введении в частотное распределение диапазона 28 МГц участка для спутниковой связи;

— об оценке качества сигналов любительских радиостанций.

Очные виды радиоспорта, такие, как спортивная радиопеленгация и радиотелеграфия, получают в 1-м районе IARU все большее признание. Однако до настоящего времени положениями о чемпионатах мира, Европы и IARU не предусматривалась какая-либо торжественная процедура награждения победителей. По предложению ФРС СССР конференция приняла рекомендации по процедуре награждения победителей очных спортивных состязаний. Она основывается на «Олимпийской хартии» и включает в себя, в частности, подъем флагов и исполнение национальных гимнов при награждении чемпионов и команд-победительниц. Конференция также одобрила введение параллельного континентального зачета на чемпионатах мира по спортивной радиопеленгации.

Еще на предыдущей конференции (она проходила в 1981 году в Брайтоне, Великобритания) по предложению Болгарской федерации радиолюбителей обсуждался вопрос о целесообразности определения чемпиона 1-го района IARU по итогам выступлений спортсменов в соревнованиях, организуемых национальными радиолюбительскими организациями региона. Проект положения о чемпионате по КВ соревнованиям был подготовлен ФРС СССР. Он дважды обсуждался на заседаниях Рабочей группы по КВ 1-го района IARU (в 1982 и в 1983гг.), был предварительно рассмотрен Исполкомом. Конференция утвердила предложенное ФРС СССР положение о чемпионате 1-го района по КВ соревнованиям. Оно будет опубликовано в радиолюбительской печати. В самых общих чертах можно сказать, что это в какой-то мере аналог нашей «десятки сильнейших по радиосвязи на КВ», ежегодно определяемой Федерацией радиоспорта СССР. Первый зачетный год — 1985-й.

В последние годы в ряде стран мира начали проводиться эксперименты с канализированной (осуществляемой на фиксированных частотах) любительской ЧМ связью, а также с наземными ЧМ ретрансляторами в диапазоне 28 МГц. Для этих целей обычно применяются частоты, лежащие выше 29,0 МГц. Это представляет определенную опасность для спутниковой связи, которая традиционно использовала и использует каналы ретрансляции с борта ИСЗ на Землю, лежащие в участке 29,3...29,55 МГц. Однако формально данный участок не был до сих пор включен в так называемый частотный план 1-го района IARU, который представляет собой рекомендации по использованию различных видов излучения и типов работы внутри любительских КВ и УКВ диапазонов. По предложению ФРС СССР конференция закрепила приоритет спутниковой связи в указанном выше участке.

Помимо ФРС СССР еще шесть национальных радиолюбительских организаций выступили с самыми различными предложениями по совершенствованию системы оценки качества сигналов любительских радиостанций. Эти предложения интенсивно обсуждались как на заседаниях секций, так и в кулуарах конференции. Принято решение вернуться к рассмотрению этого вопроса на следующей конференции. Детальная проработка этого вопроса поручена Рабочей группе по КВ 1-го района IARU. Аналогичное решение вынесено по предложениям некоторых национальных организаций, затрагивающим частотный план 1-го района.

В короткой статье нет возможности даже перечислить все решения и резолюции конференции — всего их было принято около пятидесяти. Расскажем коротко лишь о некоторых.

По предложению радиоклуба ГДР рекомендовано вклю-

чать во все соревнования по радиосвязи на коротких волнах отдельную подгруппу для станций, работающих малой мощностью (QRP). В целом вопросы QRP широко обсуждались на конференции и, в частности, принято решение объявить 17 июня «Днем QRP».

Одобрены предложения Венгерского общества радиолюбителей, касающиеся упорядочения положений о международных соревнованиях по радиосвязи на КВ (например, рекомендация ограничить время проведения соревнований 24 часами).

Для крупных международных КВ соревнований решением конференции рекомендованы следующие ограничения по используемым частотам: 3500...3600 кГц (телеграф, причем участок 3500...3510 кГц только для DX связей); 3600...3650 кГц (телефон); 3700...3800 кГц (телефон, советскими радиолюбителями этот участок не используется); 14000...14060 кГц (телеграф); 14125...14300 кГц (телефон).

Значительный рост числа любительских радиостанций в мире и соответственно рост QSL обмена между ними настойчиво требует автоматизации сортировки карточек. Ряд радиолюбительских организаций уже ведут работу в этом направлении. Автоматизация сортировки карточек подразумевает необходимость ввести рекомендованный стандартный размер QSL. Он был определен конференцией как 9×14 см.

Конференция рекомендовала всем национальным радиолюбительским организациям региона воздерживаться от интенсивного использования специальных позывных. Эта рекомендация будет также направлена для рассмотрения во 2-й и 3-й районы IARU.

С 1 января 1985 года радиолюбители будут использовать новый QTH-локатор, разработка которого велась на протяжении примерно шести лет. Необходимость его введения была вызвана значительным расширением «географии» УКВ связи (в действующей пока системе обозначения квадратов повторяются, что не дает возможность однозначно определить местоположение станции).

Конференция избрала новый состав Исполкома 1-го района IARU. Исполком осуществляет всю практическую работу в промежутках между конференциями, а также представляет региональную организацию в Международном союзе радиолюбителей. Президентом 1-го района IARU вновь избран Л. Надорт (PA0LOU), а вице-президентом — В. Нотышша (SP5FM). Переизбран на новый срок на своем посту и почетный казначей — С. Берлауг (LA4ND). На посту генерального секретаря Исполкома Э. Годсмарка (G5CO) сменил известный английский коротковолновик Д. Аллавей (G3FKM), возглавлявший до этого Рабочую группу по КВ. В состав Исполкома были переизбраны М. Мандрино (YU7NQM) и Х. Бенджамин-Уолкотт (EL2BA). Впервые за всю историю IARU в ее руководящий орган вошла женщина — Р. Стром (I1RYS).

В связи с избранием Д. Аллавея генеральным секретарем Исполкома, новым председателем Рабочей группы по КВ стал Х. Берг (DJ6TJ). Председатели остальных рабочих групп остались прежние: радиосвязь на УКВ — К. ван Дийк (PA0QC), спортивная радиопеленгация — К. Сломчинский (SP5HS), спортивная радиотелеграфия — Д. Крайу (YO3RP), электромагнитная совместимость — Х. Цихон (SP9ZD), помощь развивающимся странам — Р. Айзенвагнер (OE3REB). Координатором работ по спутниковой связи избран А. Гшвиндт (HA5WH), а координатором по КВ маякам — А. Тайлор (G3DME).

В работе конференции 1-го района IARU приняли участие президент Международного союза радиолюбителей Р. Болдуин (W1RU) и вице-президент Л. Прайс (W4RA), генеральный секретарь 2-го района IARU А. Шайо (HK3DEU) и генеральный секретарь 3-го района М. Фудзиока (JM7UXU).



Пленарное заседание
ведет президент 1-го района IARU Л. Надорт (PA0LOU), слева — вице-президент В. Нотышша (SP5FM).



Первая женщина —
член Исполкома 1-го района IARU
Розалла Стром (I1RYS).

Выйдет ли снова в эфир UK9AEA?

КОМАНДИРОВКА ПО ТРЕВОЖНОМУ ПИСЬМУ

Чебаркуль — городок небольшой. Самое крупное предприятие — металлургический завод, на котором и работает большинство чебаркульцев. Не случайно поэтому жизнь горожан во многом крепко связана с этим предприятием. Утром — цех, работа; вечером — заводской Дом культуры. Для спортсменов завод построил стадион и спортивную базу, для ребят — организовал клуб юных техников.

Когда создавали КЮТ, заводчане средств не пожалели. Как же иначе. Пусть с детства приучаются к труду, к металлу, пусть конструируют, изобретают. Творческие работники современному производству всегда нужны!

Нашелся среди рабочих завода и спортсмен-коротковолновик В. А. Певцов. Вскоре в КЮТ заработал радиокружок. Виктор Анатольевич принес из дома свой трансивер, и в 1977 году в эфир вышла новая коллективная радиостанция — UK9AEA. Ребята кружок полюбили. Виктор Анатольевич сумел найти подход к каждому. Потянулись к нему и «трудные дети».

Видя такой интерес ребят к технике, радиоспорту, завком приобрел электронные ключи для обучения телеграфной азбуке и другое оборудование. В клубе появились первые разрядники по радиосвязи на КВ. Десятки ребят получили наблюдательские позывные. За прошедшие годы проведено свыше 5000 двусторонних связей с советскими и зарубежными коротковолновиками.

И вдруг... решением завкома Виктора Анатольевича Певцова освободили от должности руководителя радиокружка, а сам кружок ликвидировали. Решение направили «для сведения» в Челябинскую областную радиотехническую школу ДОСААФ, а там, не удосужившись разобраться — в чем дело? — коллективную радиостанцию с позывным UK9AEA спокойно «списали».

Что же все-таки произошло? Оказывается, в КЮТе решили открыть кружок моделирования, помещения свободного не нашлось. Тогда отобрали комнату у радиокружка, а заодно и упразднили должность руководителя! Все ясно и понятно. Но ребята, к неудовольствию ответственных товарищей из завкома, ничего не поняли и стали обращаться в соответствующие инстанции с просьбой восстановить справедливость.

Написали в районную газету «Южноуралец». Редакция письмо опубликовала в феврале 1984 года под заголовком «Почему закрыли кружок?» Завком, откликнувшись на выступление печатного органа, прислал в редакцию ответ, в котором закрытие кружка мотивировал своим же решением. Газету, очевидно, это устроило. Больше к этой теме на своих страницах она не возвращалась.

А ребята... Ребята продолжали верить, что найдутся люди, которые им помогут. Ходили в различные организации, писали письма. Бесполезно. Обратились они и в редакцию журнала «Радио»...

Мы встретились с представителями завкома чебаркульского металлургического завода, с людьми, в служебные обязанности которых входит работа с молодежью, привлечение юношей и девушек к овладению массовыми техническими профессиями, к занятиям спортом.

— Как же могло случиться, что радиокружок и активно работающая коллективная радиостанция, объединившие вокруг себя школьников города, где возможность занять ребят и без того ограничена, закрыты?

— Товарища Певцова освободили в связи с тем, что приняли на работу нового руководителя КЮТ, который согласился, за дополнительную плату, вести и кружок моделирования,— так объяснил сложившуюся ситуацию заместитель председателя завкома С. П. Старостин.— Пришлось использовать ставку Певцова... Да, он предлагал заниматься с ребятами на общественных началах, чтобы сохранить радиостанцию. Но ведь новому кружку нужно было помещение, поэтому радиокружок ликвидировали.

А куда же смотрели руководители Челябинской РТШ? Они-то знают, какое значение придает ЦК ДОСААФ СССР работе с подростками, со школьниками? Ведь по этому вопросу было принято даже специальное постановление.

«Завком ЧМЗ сообщил нам, что радиостанция лишилась помещения и попросил ее закрыть. Конечно, теперь понятно, что мы явно поторопились,— раскаивается заместитель начальника Челябинской РТШ Е. Ф. Ковбан.— Товарищ Певцов поднимал этот вопрос на пленуме областной ФРС. Мы посоветовали ему изложить суть дела письменно, в виде рапорта на имя начальника РТШ. Но он этого не сделал, а мы пропили мимо его сигнала».

«Прошел мимо» случившегося и заводской комитет ДОСААФ, чье своевременное вмешательство могло бы помочь юным энтузиастам радиотехники.

Вот так получилось, что усилия увлеченных, любящих свое дело людей, одним росчерком пера свели на нет. Причем сделали это руководители, прямая задача которых всемерно развивать радиолюбительство, серьезно заниматься военно-патриотическим воспитанием юношества.

...Долгий разговор шел в стенах завкома. Обсуждались конкретные предложения, как помочь ребятам. Все сошлись во мнении, что кружок должен возобновить работу к началу учебного года. Обретут ли реальное воплощение эти благие намерения или все останется по-прежнему?

Хочется верить, что позывной коллективной радиостанции UK9AEA снова выйдет в эфир.

Г. ЧЕРКАС,
Д. ШЕБАЛДИН

Чебаркуль — Москва

УЧАТСЯ БУДУЩИЕ ВОИНЫ

Хороших специалистов для Вооруженных Сил готовит Кировская радиотехническая школа ДОСААФ. Об этом свидетельствуют письма, приходящие в РТШ из частей и подразделений, где служат ее воспитанники.

Участвуя в социалистическом соревновании учебных организаций оборонного Общества, школа неоднократно занимала ведущие места.



На снимке: будущие воины-курсанты Кировской РТШ ДОСААФ на практических занятиях.

Фото В. Борисова



МОЙ ПОЗЫВНОЙ — «ЗАРЯ»

Младший сержант Богдан Антоник и рядовой Петр Карагичёв уже который час не отходили от радиостанции. Через несколько дней предстояли тактические учения, и «бой» будет для нас экзаменом. Нужно было привести в полную готовность аппаратуру, антенну, автомашину. Они понимали, что от грамотных и умелых действий экипажа зависят бесперебойная связь во время учений и четкое взаимодействие подразделений, которые предстоит обслуживать.

Уже закончилось время, отведенное на подготовку аппаратуры, но Антоник и Карагичёв не ушли вместе с другими в казарму. С разрешения командира взвода, младший сержант и рядовой решили еще и еще раз проверить машину и радиостанцию.

Закончили поздно. Чумазые, но довольные результатом. Все работало отлично.

И младший сержант Б. Антоник, и солдат П. Карагичёв — воспитанники организаций ДОСААФ СССР. Богдан, учась в техникуме радиоэлектроники, приходил в радиоклуб как «охотник на лис», учился читать сложные радиосхемы, знакомился с историей связи, новинками аппаратуры. Петр в автошколе ДОСААФ получил специальность водителя.

Но не только прочные теоретические и практические навыки, необходимый опыт получили ребята в допризывное время. В учебных организациях ДОСААФ они приобрели физическую и моральную закалку, важные волевые качества, готовность к взаимовыручке.

...Сигнал «сбор» разбудил связистов задолго до рассвета. Четкие, слаженные действия — и машины в пути.

Младший сержант Б. Антоник заранее намечает порядок работы по развертыванию радиостанции. Этого, правда, можно было и не делать. Ведь за месяцы совместной службы у них с рядовым П. Карагичёвым выработался автоматизм в действиях, нормативное время они давно перекрывают.

Этот экипаж недаром считается лучшим в подразделении связистов. Как известно, успех приходит не к каждому, а только к тому, кто обладает глубокими профессиональными знаниями, солдатской смекалкой, упорством. Б. Антоник и П. Карагичёв с первых дней службы трудятся с полным напряжением сил, используют каждую крупицу накопленного опыта.

Когда молодой начальник радиостанции вступал в должность, командир роты сказал:

— Вы окончили техникум радиоэлектроники, занимались в организации ДОСААФ, знания и практический опыт есть, поэтому мы доверяем вам аппаратуру, которая подвластна только умелым рукам.

Комсомолец Богдан Антоник сделал все для того, чтобы его радиостанция всегда была в полной боевой готовности. Верным помощником ему был водитель Петр Карагичёв, который овладел смежной специальностью радиотелеграфиста.

Дни боевой учебы, полевых выходов, обслуживания техники для дружного экипажа летели незаметно. И вот он, заветный рубеж — звание отличного экипажа. А это значит, что связисты полностью выполнили высокие



Развертывание радиостанции — один из самых сложных и ответственных этапов учебно-боевой работы связистов.

Фото А. Ефимова

социалистические обязательства. Возросшее боевое мастерство экипажа радиостанции особенно отчетливо проявилось на последнем учении, когда они работали позывным «Заря»...

— «Радуга», «Радуга»! Я — «Заря»!

Сидя за пультом радиостанции, младший сержант Б. Антоник предельно внимателен. Он знает, что сейчас один из самых ответственных моментов — связь должна быть особенно четкой.

Проходили минуты, часы... Радиостанция по-прежнему держала устойчивую связь.

Младший сержант работал спокойно, сосредоточенно. Передавал одну радиограмму за другой, принимал срочные донесения. Но вот поступает вводная руководителя учений:

— Начальник радиостанции вышел из строя!

Это значит, что за ключ теперь надо садиться Карагичёву и на деле доказать, что он не только водитель, но и радиотелеграфист. Одно дело — обычные тренировки, где пробовал силы, другое — тактические учения.

Но волноваться и раздумывать солдату долго не пришлось. Только вошел в связь — появились помехи. «Противник» словно знал, что опытного специалиста заменил новичок. Он тут же «сел» на волну Карагичёва. Петр попробовал, как учил его Богдан, уйти от помехи. И удалось. Через несколько секунд, перейдя на запасную частоту, получил ответ на вызов. Устойчивая связь удерживалась до окончания учений.

...— Молодцы! — похвалил после «боя» командир подразделения.— Так держать!

Петр вспомнил в этот момент своего деда — участника Великой Отечественной, его рассказы о службе в армии. Карагичёв-старший бережно хранит в старинном гардеробе китель с капитанскими погонами, боевыми орденами Красного Знамени и Красной Звезды, многими медалями. Он прошел всю войну, был несколько раз ранен, контужен. Когда внук уходил в армию, ветеран-фронтовик не говорил ему длинных речей, а просто похлопал по плечу и пожелал хорошей службы. За простотой такого вот прощения Петр видел гордость в глазах деда и твердо решил службу нести добросовестно, чтобы не стыдно было перед Карагичёвым-старшим...

В боевой учебе, службе, общественной работе связисты младший сержант Б. Антоник и рядовой П. Карагичёв достойно выполняют свой воинский долг.

Майор В. УКОЛОВ

г. Москва

ЮНОСТЬ АКАДЕМИКА

Страницы биографии... У академика Александра Андреевича Расплетина они были яркими, значительными. Он принадлежал к той категории людей, перед которыми наш социалистический строй открыл широчайшие возможности для творческого роста. Со школьных лет увлекшись радиотехникой, он был предан ей всю свою жизнь и многое сделал для блага Родины.

Неоценимы его заслуги в развитии отечественного телевидения, радиолокации. Александр Андреевич был одним из первых создателей нового направления в науке — радиотехнических систем управления. Они сегодня органически вошли в различные сферы нашей жизни, стали широко использоваться в космонавтике и авиации, для контроля и управления технологическими процессами и т. д.

Высоко оценили партия и правительство заслуги коммуниста Расплетина. Ему были присуждены Ленинская и Государственная премии, присвоено звание Героя Социалистического Труда. Имя его носит улица и радиотехнический техникум в Москве. На обратной стороне Луны есть кратер Расплетина. Раз в три года президиум АН СССР присуждает советским ученым за выдающиеся работы в области радиотехнических систем управления Золотую медаль имени А. А. Расплетина.

В немногочисленных публикациях, посвященных жизни и деятельности Александра Андреевича Расплетина (умер он в 1967 году), упоминается, лишь вскользь, о том, что он был одним из первых советских радиолюбителей-коротковолновиков. Постараемся расширить малоизвестную широкому читателю страницу биографии ученого.

...Начало 20-х годов. Рыбинск. Школа имени А. В. Луначарского. Здесь учился Шура Расплетин. Учился прилежно. Очень любил читать. А когда стали изучать физику, судьба свела его с большим энтузиастом радиотехники преподавателем Рубинским. Юный Расплетин стал его правой рукой: вместе делали различные приборы для физического кабинета в школе.

В то время многие увлекались радиотехникой, но для Шуры она стала страстью. С особым трепетом собирал он свой первый детекторный приемник. Время было тяжелое. Раздобыть радиодетали — проблема. Приходилось их делать самому. Наушники, например, смастерил, используя коробку от гуталина.

Уже тогда проявилась одна из черт характера будущего ученого, о которой впоследствии не раз вспоминали его друзья и товарищи по работе — коллективизм, стремление привлечь к радиолюбительству как можно больше людей. Он щедро делился с ними знаниями, приобретенными практикой, почерпнутыми из редкой в ту пору специальной литературы. И еще одна замечательная черта была присуща ему всегда: идти не торным путем, копируя известные схемы устройств, а пытаться создать свое, оригинальное. Одна конструкция приемника следовала за другой. Дома оборудовал радиолабораторию. Была у него заветная мечта: построить радиостанцию, чтобы «путешествовать» по странам и континентам.

Авторитет Расплетина среди товарищей по увлечению был высок. Его избирают в бюро городской секции друзей радио, хотя он был еще школьником. Среди членов бюро Александр был самым активным. Вместе с другими энтузиастами он вел большую работу по радиофикации города и района. Монтировали радиотрансляционные установки в Доме крестьянина, на химическом заводе, в других организациях и учреждениях Рыбинска.

Важным событием в жизни радиолюбителей города явилось открытие в 1925 году коллективной радиостанции. Александр Расплетин принимал самое деятельное участие в ее конструировании, активно работал в качестве оператора. Все это еще больше укрепило его желание создать свою личную рацию.

И вот, школьные годы позади. В выпускной характеристике говорилось: «Предъявитель сего Расплетин Александр Андреевич в 1926 году окончил курс Рыбинской 9-летней школы имени т. Луначарского. За время пребывания в школе проявил себя как активный работник. Политически грамотен. Особенные успехи тов. Расплетина проявляются в области электро- и радиотехники».

Началась трудовая жизнь. Расплетин устраивается кочегаром на электростанцию. Каждый раз, «откочегарив» смену, он возвращается домой и с головой уходит в любимое дело — конструирование радиоаппаратуры.

Правда, было еще увлечение — играл в духовом оркестре. Отдавался этому самозабвенно, как, впрочем, и



Академик А. А. Расплетин в рабочем кабинете (60-е годы).

ку любительской радиостанции и получил разрешение на выход в эфир позывным EU2DQ.

К этому времени в Рыбинске организуется секция коротковолновиков. Члены ее единогласно избирают своим руководителем А. Расплетина. И когда в конце 1928 года состоялась 1-я Всесоюзная конференция коротковолновиков, товарищи выбрали его своим делегатом. На конференции он познакомился со многими известными советскими радиоспециалистами. Окрыленный новыми идеями, возвращается домой и с еще большей активностью пропагандирует радиоспорт.

Расплетин рвется к большому делу. Друг, уехавший в Ленинград, пишет о своей работе на радиозаводе. Интересно. Хочется попробовать и себя. И он учится, учится, учится...

1933 г. Лаборатория телевидения ЦРЛ. А. А. Расплетин (слева) и Г. С. Гурчин у сконструированных устройств (зеркальных винтов) для развертки изображения в механических телевизорах. Снимок публикуется впервые.



всему тому, что доводилось ему делать. Вступил в профсоюз работников искусств (сохранился его профсоюзный билет). В числе прочих граф анкеты была и такая — «Псевдоним». Александр в ней написал: «Радио».

В кочегарах долго не задержался. Смышленого паренька приметили. Работал электромонтером, радиомехаником. А вскоре назначили заведующим радиомастерской при Рыбинской кинорадиобазе.

В 1928 году он завершил построй-

В 1930 году Расплетин переезжает в Ленинград. Устраивается радиомехаником на завод им. Коминтерна. Повезло. Жизнь сталкивает с замечательным радиоинженером, впоследствии академиком Александром Львовичем Минцем, который в том же году возглавил на заводе им. Коминтерна лабораторию телевидения. Александр Андреевич с радостью переходит туда работать. Одновременно учится на вечернем отделении ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина). С трудом выкраивает время для коротких волн. И все же в эфире регулярно слышен его позывной.

Телевидение увлекало Расплетина все больше. И вот 3 мая 1932 года в ленинградской «Красной газете» появилось сообщение: «Вчерашний день должен быть отмечен в истории советского радиовещания знаменательной датой: в Ленинграде началась эксплуатация нового средства связи — телевидения. Благодаря наличию двух радиостанций РВ-53 и РВ-70 удалось одновременно передавать речь и изображение говорящего лица. Ленинградские радиоспециалисты одержали победу... Завод им. Коминтерна закончил выпуск первой опытной партии телевизионных приемников». В этом успехе была доля труда и А. А. Расплетина.

Успешно закончив вечернее отделение ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина), кстати, научным руководителем его дипломного проекта был ныне член-корреспондент АН СССР Владимир Иванович Сифоров, Расплетин переходит работать в Центральную радиолабораторию, после преобразования которой трудится в НИИ телевидения.

Механическое телевидение сменило электронное или, как тогда говорили, катодное. Начали сооружать Опытный ленинградский телевизионный центр (ОЛТЦ). Для приема передач ОЛТЦ по заданию Всесоюзного радиокомитета в НИИ телевидения проводилась разработка телевизоров, которую возглавили А. А. Расплетин и В. В. Кенигсон. Первому серийному телевизору решили присвоить марку в честь заказчика — ВРК.

16 сентября 1937 года в Ленинградском доме техники было многолюдно — впервые в СССР состоялась публичная демонстрация электронного телевидения. Телевизоры ВРК прекрасно себя зарекомендовали. А когда начались регулярные передачи ОЛТЦ, их стали устанавливать в Домах культуры, Дворцах пионеров, красных уголках заводов и фабрик.

Александр Андреевич в тот период был озабочен двумя проблемами. Во-первых, он понимал, что экраны телевизионного приемника очень малы и не годятся для коллективного просмотра телепередач. Во-вторых, как истинный радиолюбитель, отлично представлял себе трудности, с которыми столкнутся те, кто пожелает сконструировать приемник самостоятельно. Пока он слишком сложен и дорог.

Первую проблему успешно решил совместно с И. М. Загородневым, разработав на базе телевизора ТК-1 проекционные телевизоры ТЭ-1 и ТЭ-2. В них телевизионное изображение, получен-

ное в кинескопе диаметром 10 см, проецировалось с помощью объектива на экран из матового стекла размером 1×1,2 м.

Кстати сказать, в этот период в лаборатории, начальником которой был Е. Е. Фридберг, а старшим инженером А. А. Расплетин, шла разработка приемной телевизионной аппаратуры для Дворца Советов СССР. Экран приемника должен был составлять 12 квадратных метров. К сожалению, война помешала осуществлению этого проекта.

Над второй проблемой — созданием дешевого, простого и экономичного телевизора, Расплетин работал в часы досуга. Его сын — Виктор Александрович, ныне радиоинженер, кандидат технических наук, вспоминает: «У нас в доме часто собирались друзья отца «на телевизор», сделанный им самим. Я часто видел его склоненным с паяльником над шасси. Иногда он открывал сундочек (я его прозвал «сундуком сокровищ»), брал оттуда сопротивление или конденсатор и вновь паял. Жалко, погибла эта «сокровищница» в блокадном Ленинграде».

Создатель малолампового катодного телевизора А. А. Расплетин стал призером Пятой всесоюзной заочной радиовыставки. В статье «Телевизор», опубликованной в № 13 журнала «Радиофронт» за 1940 год, Александр Андреевич писал:

«Как известно, телевизионные приемники, предназначенные для многострочного телевидения, очень сложны. В среднем число ламп в наиболее простых заграничных приемниках доходит до 18—22. Вследствие этого их стоимость весьма высока. В настоящей статье описывается приемник, отличающийся от существующих отечественных и заграничных своей простотой, дешевизной и экономичностью... Приемник имеет 13 ламп, включая кинескоп».

Свой опыт конструктора Расплетин стремился донести до широкого круга радиолюбителей. Его коллега по совместной работе М. Н. Товбин сохранил афишу ленинградского «Клуба радиолюбителей». В ней приведен план массовой и технической работы с 1 по 15 апреля 1941 года. По этой афише можно судить, какое внимание уделял Александр Андреевич пропаганде радиотехнических знаний.

Началась война. Город Ленина оказался в кольце блокады. Голод валил с ног. НИИ, в котором трудились Расплетин и его товарищи, был почти весь эвакуирован в тыл. Многие сотрудники лаборатории ушли защищать страну. Расплетин в эти дни напряженно работал над созданием радиостанций для фронта.

Вот как об этом вспоминает его друг и сослуживец лауреат Государственной премии СССР Евгений Евгеньевич Фридберг: «Александр Андреевич, я и Саша Эмдин, наш монтажник, стали жить в одной из комнат лаборатории. Спали на диванах. Поставили «буржуйку». Ходили в лес, рвали сосновую хвою, потом терли ее в фарфоровой ступке, смывали водой, процеживали и пили... Александру Андреевичу чужда была поза, он никогда не произносил выспренних слов. Видимо, всё обдумав, он подошел ко мне и просто сказал: «Знаешь, Жень, давай делать рации для армии, они сейчас очень нужны». Его опыт коротковолновика, человека дела подталкивали его. Обсудили, какие рации можно делать, на базе чего. Организационно решили начать с Военной академии связи. Там у Александра Андреевича были близкие друзья по радиолюбительским делам. Помню он называл полковника Изюмова...»

Они пошли в Академию. Там согласились с предложением Александра Андреевича. Расплетин с сотрудниками быстро составил технические условия на переносную рацию типа полудуплекс. Согласовывали их с военными, которые помогли «изъять» со складов известные до войны радиоприемники 6Н-1 и доставить их в институт. На их базе и изготовляли рации.

Первую партию сделали малыми силами. Затем партийная организация НИИ и главный инженер Николай Иванович Оганов приняли необходимые меры, и в институте появились начальник производства Сергей Яковлевич Волохов, начальник монтажного участка, технологи, конструкторы, рабочие. Настройкой раций и сдачей их представителям армии занимались Расплетин, Фридберг, Эмдин и еще один или два человека. Рации шли на фронт, как говорится, горяченькими.

Так, в грозную годину испытаний Александр Андреевич Расплетин внес свою лепту в разгром фашистских полчищ. Медаль «За оборону Ленинграда», которой он был награжден, всегда напоминала ему то памятное и тревожное время...

Потом были другие заботы: работа над новыми типами радиолокационных станций, радиотехническими системами управления движущимися объектами, научно-педагогическая деятельность, участие в двух партийных съездах...

Академик Александр Андреевич Расплетин творческим, самоотверженным трудом на благо Родины писал новые страницы своей биографии...

В. ГАРНОВ

г. Москва

ХРОНИКА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДЕЛ

1967 г.

14—30 мая. Состоялась XXII Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ (764 экспоната), посвященная 50-летию Советской власти: 240 участников отмечены премиями, 79 — награждены медалями ВДНХ.

Июнь—июль. Прошли финальные соревнования IV Спартакиады народов СССР.

Август. ФРС СССР учредила юбилейный диплом «СССР-50». Первым его обладателем стал Ф. Покровский (UA3BK)

●

Мастер спорта СССР В. Гончарский (Львов) в неофициальном первенстве мира (CQ-WW-DX CONTEST) установил европейский рекорд (1349 связей) и занял первое место. Команда Рижского радиоклуба также завоевала первое место и установила мировой рекорд (2376 связей). А. Охотников из Читы установил всесоюзное достижение по приему радиограмм с записью рукой (буквы — 260 зн/мин, цифры — 240 зн/мин).

1968 г.

22 февраля. В Пскове стартовала звездная эстафета «Снайперы эфира», организованная в ознаменование 50-летия Советских Вооруженных Сил и 50-летия ВЛКСМ За 8 часов эстафета прошла через 50 городов СССР, покрыв расстояние более чем в 100 тыс. км

1969 г.

30 мая. Операторы коллективной радиостанции UA1KBB Ленинградского института авиационного приборостроения А. Старков и В. Мохов установили связь с экспедицией Тура Хейердала, плававшей на папирусной лодке «Ра».

●

Состоялись первые Всесоюзные соревнования «Лучший наблюдатель СССР». Победил А. Волынщиков (UA3-1701, Москва)

1970 г.

Проходила V Всесоюзная спартакиада по техническим и военно-прикладным видам спорта, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, в которой приняло участие 310 тыс. спортсменов.

22 апреля. Проходила XXIV Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ (690 экспонатов). Её девиз: «Радиолюбители — 100-летию со дня рождения В. И. Ленина».

1971 г.

Март. Исполнилось 15 лет коллективной радиостанции 1-й Советской антарктической экспедиции UA1KAE

7 мая. ЦРК СССР награжден «Почетным знаком ДОСААФ».



Трансивер с кварцевым фильтром

Блок питания. В блок питания трансивера входят трансформатор T1 (см. рис. 1) и узлы G1 и ZQ3.

Принципиальная схема узла G1 приведена на рис. 7, ZQ3 — на рис. 8. На диодах G1-VD12, G1-VD13, транзисторах G1-VT1, VT3 и стабилитроне VD1 выполнен источник стабилизированного напряжения 15 В. Отрицательное напряжение, которое закрывает соответствующие каскады при переходе с приема на передачу и наоборот, обеспечивает выпрямитель на диоде G1-VD9. Напряжения RX (+7,5 В при приеме и —8 В при передаче) и TX (+7,5 В при передаче и —8 В при приеме) формируют с помощью резисторов G1-R1, G1-R2 и реле K1. Через диод G1-VD4 в режиме CW подается напряжение питания на усилитель НЧ приемного тракта. Фильтр на элементах G1-C1, G1-R6, G1-C2 снижает влияние усилителя мощности НЧ на остальные узлы, питающиеся постоянным напряжением 15 В. Через резистивный делитель (G1-R3 — G1-R5) обеспечивается питание цепей «расстройки».

Остальные элементы, показанные на схеме узла G1, за исключением диода G1-VD3, если не будет цифровой шкалы и панорамного индикатора, устанавливать необязательно. При наличии цифровой шкалы потребуются элементы G1-C4 и G1-R7 (подключать этот резистор без шкалы нельзя — выйдет из строя стабилитрон VD2, если последний не устанавливать — пробьется конденсатор G1-C4). Для питания индикатора необходимы выпрямители на диодах G1-VD5 — G1-VD8 и G1-VD1, G1-VD2.

Детали и конструкция. Трансивер собран на шасси (рис. 9), в котором предусмотрен отсек для высокочастотных контуров. Шасси и «загородка» изготовлены из алюминиевого сплава АМЦП толщиной 2 мм. К шасси прикреплена передняя (см. фотографию и рисунок на развороте вкладки) и задняя (рис. 10) панели, изготовленные из такого же материала, но толщиной 3 мм. Расположение деталей на шасси (вид сверху и снизу) показано на развороте вкладки.

Платы переключателя SA1 прикреплены к фиксатору (SA1.7), «загородке» (SA1.4—SA1.6) и перегородке (SA1.1—SA1.3), которая показана на рис. 11. Переключатель SA2 установлен на угольнике (рис. 12), изготовленном из сплава АМЦП.

Ручка настройки соединена с конденсатором C1 удлинительной осью, проходящей через изоляционную втулку. Элементы C3 и L2 установлены на «загородке». Ротор конденсатора C3 механически соединен с малогабаритным верньером, имеющим замедления 1:1, 1:50. Между конденсатором C3 и верньером, если нет цифровой шкалы, должен быть установлен шкив с приводом линейной шкалы, которую размещают в прямоугольном отверстии передней панели. В дальнейшем здесь могут находиться индикаторы цифровой шкалы и ЭЛТ панорамного индикатора.

Трансивер помещен в кожух, состоящий из двух одинаковых изготовленных из материала АМЦП толщиной 2 мм П-образных частей, каждая из которых крепится к боковым стенкам шасси винтами М3. На нижней части кожуха укреплены резиновые опоры высотой 20 мм.

Конденсатор C1 — сдвоенный блок переменных конденсаторов (с зазором между пластинами 0,2...0,4 мм) для радиовещательных приемников. C3 — высокостабильный конденсатор переменной емкости с двумя опорами оси ротора и зазором между пластинами около 1 мм. C4, C5 C7 — переменные конденсаторы обязательно с воздушным диэлектриком.

В трансивере применены современные малогабаритные фильтровые конденсаторы К50-18 (ZQ3-C1), К50-24 (G1-C1, G1-C2). Без существенного ухудшения работы вместо них можно применить электролитические конденсаторы других типов с емкостью в 2—3 раза меньше, указанной на схемах.

Переключатель SA1 собран на оси с длиной участка, на который устанавливают керамические платы ПГ на 11 положений, равной 210 мм. SA2 (одна плата на три или больше положений) и SA4 (две платы на 5 положений) — малогабаритные, ПГ3. Остальные переключатели — малогабаритные тумблеры МТ-1.

Трансформатор T1 изготовлен на магнитопроводе Ш25×32. Его намоточные данные приведены в табл. 2. Изоляция между обмотками — 2 слоя лакоткани, между слоями — бумага.

Катушка L1 представляет собой спираль (4 витка) длиной 10 мм из медного провода диаметром 0,72 мм, намотанную на оправке диаметром 5 мм. L2 выполнена проводом ПЭВ-2 или голым посеребреным диаметром 0,59 мм (8,5 витка) на керамическом каркасе диаметром 18 мм. На нем имеется канавка для укладки провода с шагом 1 мм. Провод наматывают с сильным натяжением. Еще лучше, если катушка L2 будет изготовлена методом вожжения обмотки в керамику.

Таблица 2

Намоточные данные трансформатора T1

Обмотка	Число витков	Диаметр провода ПЭВ-2, мм
1—2	1500	0,41
3—4, 7—8	170	0,59
4—5	47	0,72
5—6	9	»
6—7	56	»
9—10	50	0,59
11—12	800	0,14
13—14	3000	0,1

Катушки узлов ZQ1 и ZQ2 намотаны «виток к витку» на пластмассовых каркасах наружным диаметром 8,9 мм (от «старых» телевизоров) с подстроечниками СЦР-1. Катушки связи узла ZQ1 располагают вплотную у заземленных выводов контурных катушек. Расстояние между концом одной и началом другой катушки связанных контуров узла 2...3 мм. Остальные данные катушек этих узлов приведены в табл. 3.

Катушки A2-L1 и A2-L4 намотаны проводом ПЭВ-2 0,15 внавал (длина намотки около 6 мм) на пластмассовых каркасах наружным диаметром 5 мм

Окончание. Начало см. в «Радио», 1984, № 8.

ПРИЗЕР КОНКУРСА РАДИО-60

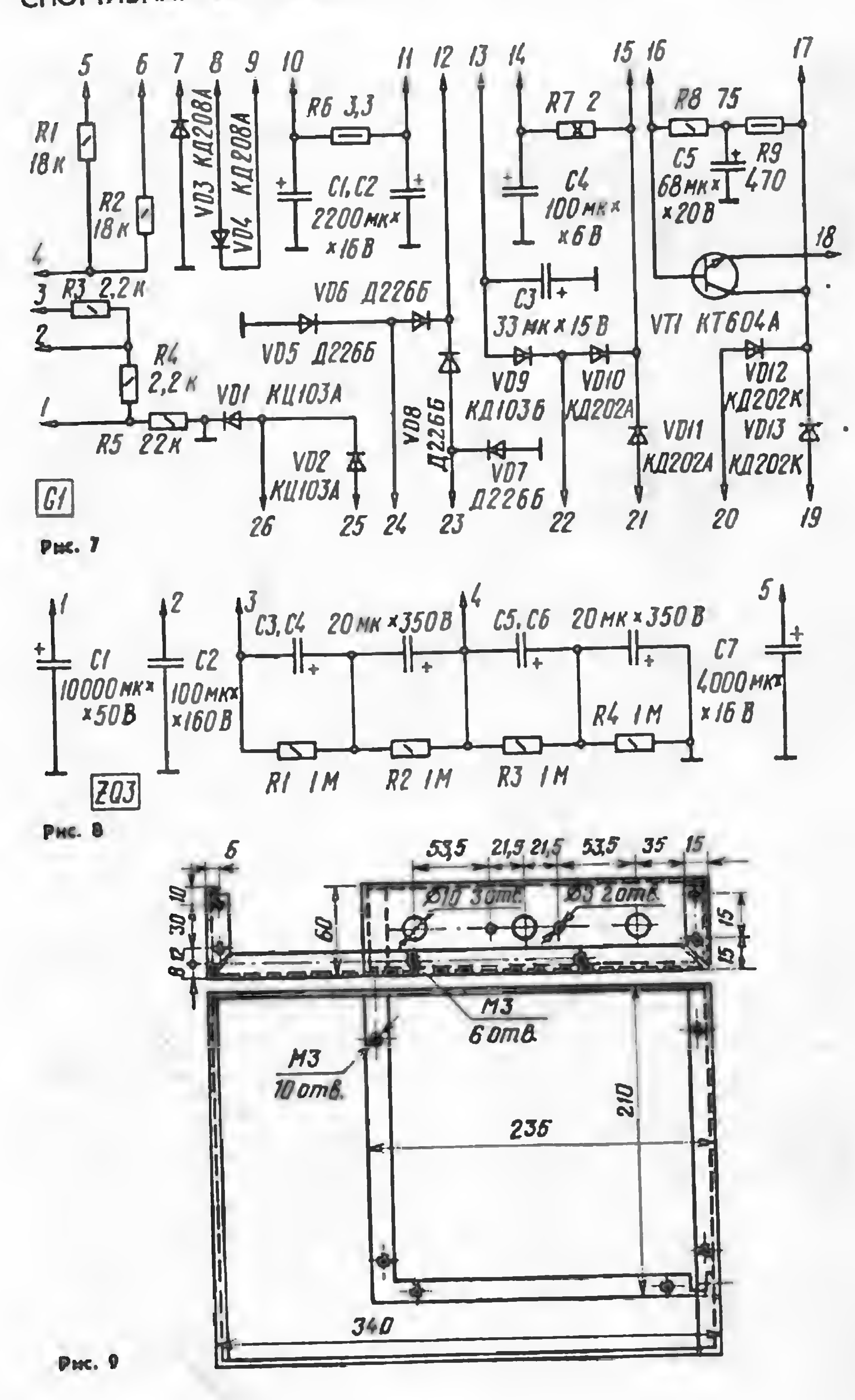


Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

с подстроечниками от СБ12-а. Число витков в зависимости от устанавливаемой частоты может лежать в пределах от 5 до 50. Катушки A1-L2 и A2-L3 выполнены в броневом магнитопроводе СБ12-а проводом ПЭШО 0,31. Первая содержит 15 витков, вторая — 6 витков. Катушка A3-L1 намотана проводом ПЭВ-2 0,15 (400 витков) в ферритовом броневом магнитопроводе Б14

Таблица 3

Намоточные данные катушек в узлах ZQ1 и ZQ2

Катушка	Число витков	Диаметр провода ПЭШО, мм
ZQ1-L1, ZQ1-L2	6	0,44
ZQ1-L3	2	0,31
ZQ1-L4, ZQ1-L5	22	0,44
ZQ1-L6	5	0,31
ZQ1-L7, ZQ1-L8	50	—»—
ZQ1-L9	8	—»—
ZQ2-L1, ZQ2-L2, ZQ2-L7, ZQ2-L8	12	0,44
ZQ2-L3, ZQ2-L4	10	—»—
ZQ2-L5, ZQ2-L6	20	—»—
ZQ2-L9	22	—»—

с начальной магнитной проницаемостью 1000.

Остальные катушки постоянной индуктивности трансивера — стандартные дроссели на альсиферовых («Д) или ферритовых («ДМ») магнитопроводах, рассчитанные на ток 0,1 или 0,6 А. Их добротность — около 50. Эти элементы можно заменить самодельными, намотанными, например, на кольцевых ферритовых магнитопроводах с проницаемостью 10...50.

Налаживание трансивера. Прежде всего необходимо проверить источник питания, отключив от него все потребители. В режиме «холостого хода» (при напряжении сети 220 В) источник напряжения 35 В выдает 39 В, при токе нагрузки 1 А — 35 В. На выходе стабилизатора +15 В на холостом ходу должно быть 15,5 В, при токе нагрузки 0,5 А — 15 В. Номинальное значение стабилизированного напряжения зависит от примененного стабилитрона VD1 и может находиться в пределах 14...16 В.

Следующая операция — регулировка ГПД. Сначала к выводу 20 узла A1 вместо узла ZQ2 подключают цифровой частотомер, которым контролируют частоту ГПД без ее умножения. На диапазоне 10 м конденсатором C4 устанавливают границы перестройки контура с катушкой L2 в соответствии с табл. 1. При этом должен быть обеспечен «запас» в 10...20 кГц с каждой стороны. При необходимости уточняют число витков катушки L2.

Затем добиваются термокомпенсации контура с катушкой L2 на диапазоне 10 м. Для этого подбирают температурный коэффициент емкости конденсатора A1-C19. Автор получил указанную в начале статьи стабильность частоты ГПД (при отсутствии умножения частоты ее уход за 30 мин не превышал 30 Гц), когда использовал конденсатор A1-C19 типа КМ-6 группы М75. Интервалы перестройки контура с катушкой L2 и термокомпенсация на диапазонах 15, 80 и 20, 40, 160 м зависят от конденсаторов C6 и C8.

Подключив к ГПД узел ZQ2, настраивают в последнем контуры, контролируя

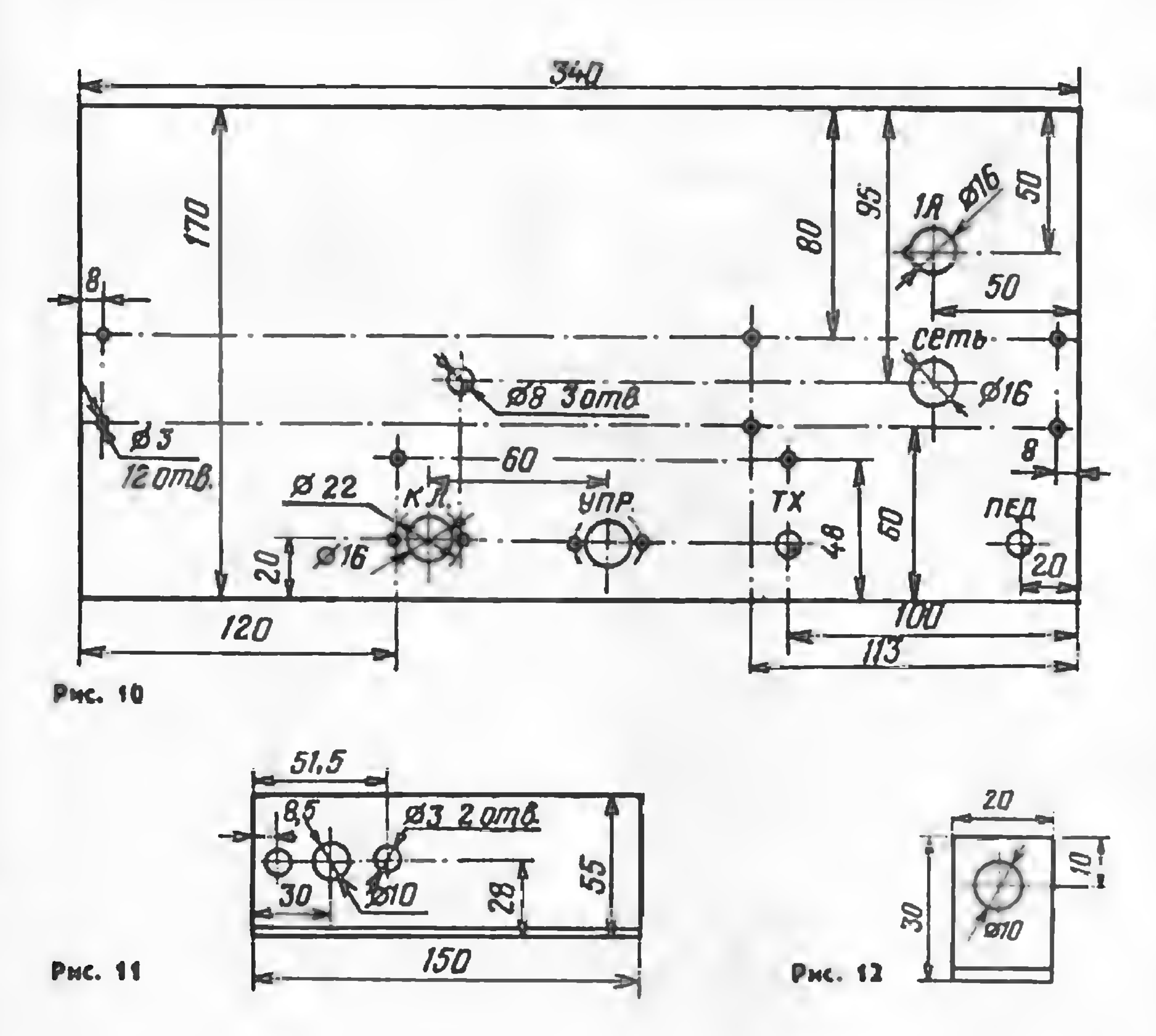


Рис. 10

Рис. 11

Рис. 12

напряжение и частоту сигнала на истоке транзистора A1-VT5. В пределах частот, указанных в третьем столбце табл. 1, напряжение ГПД должно быть 1,3...1,6 В. Нужный результат на диапазоне 10 м достигается при небольшом «провале» напряжения в середине диапазона, на остальных диапазонах напряжение на выходе ГПД при перестройке внутри рабочего участка практически не изменяется.

Усилитель НЧ приемного тракта проверяют в два этапа. Сначала контролируют работу усилителя мощности. На вывод 1 узла А3 подают напряжение 50 мВ частотой около 1 кГц. При этом напряжение на головке BA1 должно быть не менее 2 В. При наличии нелинейных искажений подбором резистора A3-R9 устанавливают на эмиттерах транзисторов A3-VT5 и A3-VT6 постоянное напряжение, равное 7,5 В.

Для проверки всего усилителя НЧ на его вход (вывод 3 узла А3) подают НЧ сигнал напряжением 1 мВ. При максимуме усиления по НЧ выходной сигнал должен быть около 1 В. Затем отключив конденсатор С9 и провод идущий к контактам SA4.2 от узла А2, подают сигнал со звукового генератора через резистор сопротивлением 50... 100 кОм на вывод 3 узла А3 и снимают амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) усилителя. При установке переключателя SA4 в положения «ОПБ» или «ТЛГ» АЧХ должна быть равномерной в диапазоне 300 Гц... 3 кГц, в положении «Ф» — колоколообразной с максимумом вблизи частоты 1 кГц и полосой по уровню 6 дБ около 200 Гц. При необходимости уточняют число витков A3-L1.

Восстановив соединение узлов А2 и А3, переходят к настройке узла А2. При нормальной работе генератора опорной частоты на выводе 8 узла А2 будет напряжение 1,7...2 В. Подключив к этому выводу цифровой частотомер, устанавливают, подстраивая катушку A2-L4, частоту опорного генератора равной нижней частоте среза фильтра по уровню 20 дБ (указана в паспорте). Подав на вывод 3 узла А2 сигнал с ГСС частотой равной средней частоте фильтра (также указана в паспорте), настраивают усилитель ПЧ приемного тракта. Предварительно при отсутствии сигнала и максимуме усиления ВЧ необходимо резистором R12 установить стрелку S-метра на нулевую отметку. При достаточном усилении в тракте ПЧ сигнал с уровнем 1 мкВ должен вызвать заметное (около 0,1 мА) отклонение стрелки прибора PA1.

После этого трансивер переводят на передачу в режиме SSB и налаживают узлы формирования однополосного сигнала. Установив движок переменного резистора R13 в любое крайнее положение, резистором R6 устанавливают ВЧ напряжение на выходе усилителя DSB (вывод 14 кварцевого фильтра) равным 1 В. Последовательно пользуясь элементами R13 и A2-C16, добиваются максимального подавления несущей частоты. Если это происходит в одном из крайних положений ротора конденсатора A2-C16, необходимо установить конденсатор A2-C15 другой емкости. Удовлетворительный результат — остаток несущей не более 0,01 В (подавление несущей частоты на входе кварцевого фильтра 40 дБ, а с учетом ее ослабления в фильтре общее подавление несущей частоты будет около 60 дБ).

Убедившись в нормальной работе узла А4 (усиление не менее 100) целесообразно снять АЧХ всего тракта формирования однополосного сигнала. На разъем XS3 со звукового генератора подают напряжение около 1 мВ частотой 1000 Гц. При этом ВЧ напряжение на выводе 3 узла А2 должно быть 0,5 В. Нужно, чтобы подъем АЧХ начинался на частоте 100...150 Гц, а спад — на частоте 2300...2500 Гц. На частоте 300 Гц уровень выходного сигнала должен быть близок к 0,25 В. Неравномерность характеристики в полосе пропускания фильтра не должна превышать 3 дБ.

Затем трансивер переводят в режим CW. При нажатом ключе подбирают конденсатор A2-C6 — необходимо, чтобы на выводе 14 кварцевого фильтра было ВЧ напряжение 0,5...0,6 В. Подстройкой катушки L1 устанавливают частоту генератора CW. После этого переключатель SA4 переводят в положение «Ф» и, подстраивая катушку A2-L1, добиваются максимума показаний S-метра (тон сигнала CW в этом случае совпадает с максимумом частотной характеристики узкополосного фильтра). Потом убеждаются, что сигнал на выводе 3 узла А2 равен 0,3... 0,5В

Налаживание узла А1 сводится к установке резистором R10 одинаковых (2,5...3 В) напряжений на истоках транзисторов A1-VT3 и A1-VT4.

Следующими налаживают высокочастотные тракты. Начать следует с настройки контуров узла ZQ1 в режиме приема. Для этого к разъему XS1 подключают ГСС. На диапазоне 10 м при установке конденсатора C1 в положение, близкое к минимуму, емкости добиваются конденсаторами ZQ1-C1 и ZQ1-C3 максимальных показаний S-метра. На диапазоне 20 м перестраивают конденсатор C1 (резонанс будет вблизи среднего положения его ротора) и, подстраивая катушки

ZQ1-L1, ZQ1-L2, получают максимально возможное показание прибора PA1. Последовательно, несколько раз переходя с диапазона на диапазон 10, 15 и 20 м, добиваются наиболее точной настройки обоих контуров конденсатором C1. При нормальной работе приемного тракта S-метр начинает отклоняться при напряжении на входе приемника около 1 мкВ, а при подаче с ГСС сигнала уровнем 50 мкВ показания S-метра — около 0,8 мА. Аналогично настраивают контуры узла ZQ1 на остальных диапазонах.

Режим работы по постоянному току транзистора VT1 целесообразно установить в режиме приема. Подбирая резистор A1-R32, добиваются, чтобы ток стока транзистора равнялся 300 мА.

Подключив к разъему XS2 резистор МЛТ-2 сопротивлением 75 Ом, проверяют передающий ВЧ тракт. При этом трансивер целесообразно настраивать конденсатором C1 в режиме приема (так надо поступать и при работе в эфире). Если переключатель SA4 находится в положении «К», то резистором R7 можно плавно изменять напряжение на выходе передающего тракта. Максимальное значение этого напряжения должно быть не менее 8 В на диапазоне 10 м, не менее 12 В на диапазонах 15 и 20 м и около 15 В на остальных диапазонах.

В конце настройки трансивера следует, прослушивая свой SSB сигнал на другой приемник, подобрать конденсатором A1-C29 режим работы системы ALC.

Для работы в эфире в режиме QRP к трансиверу необходимо подключить коммутатор антенны. Его можно выполнить на основе переключателя на два направления и два положения — одно направление используется для переключения антенны с разъема XS1 на XS2 трансивера, а второе — для замыкания XS8 при переходе на передачу.

Наличие в трансивере отдельных разъемов входа приемника и выхода передатчика позволяет поставить между антенной и приемником дополнительный усилитель ВЧ (он будет полезен на диапазоне 10 м), узкополосный многоконтурный или кварцевый фильтр (целесообразны при работе на диапазонах 40, 80 и 160 м), конвертор для приема сигналов на УКВ диапазонах. К выходу передатчика можно подключить транзисторный или ламповый усилитель мощности, возбудитель УКВ передатчика. Таким образом, описанный трансивер может быть использован в различных вариантах построения любительской КВ и УКВ радиостанции.

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

г. Ленинград

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ТЕЛЕГРАФНЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ТРАНСИВЕРА

Основная селекция в большинстве трансиверов, описания которых имеются в радиолюбительской литературе, осуществляется электромеханическим или кварцевым фильтром с полосой пропускания 2,1...3 кГц. При работе телеграфом в подобной аппаратуре полосу пропускания приемного тракта обычно сужают в каскадах усиления звуковых частот, — включают LC или активные RC фильтры.

Один из вариантов RC фильтра показан на рис. 1. Он представляет собой каскад на операционном усилителе DA1, который охвачен обратной связью через Т-образный мост, состоящий из элементов R2, R3, C1 и C2. Квазирезонансная частота f такого моста может быть рассчитана по формуле $f=1/2\pi RC\sqrt{n}$, где C1=C2=C, R3=R, а n=R2/R3. Отношение n входит также в выражение для коэффициента передачи Т-образного моста и определяет, в частности, эквивалентную добротность фильтра [Л].

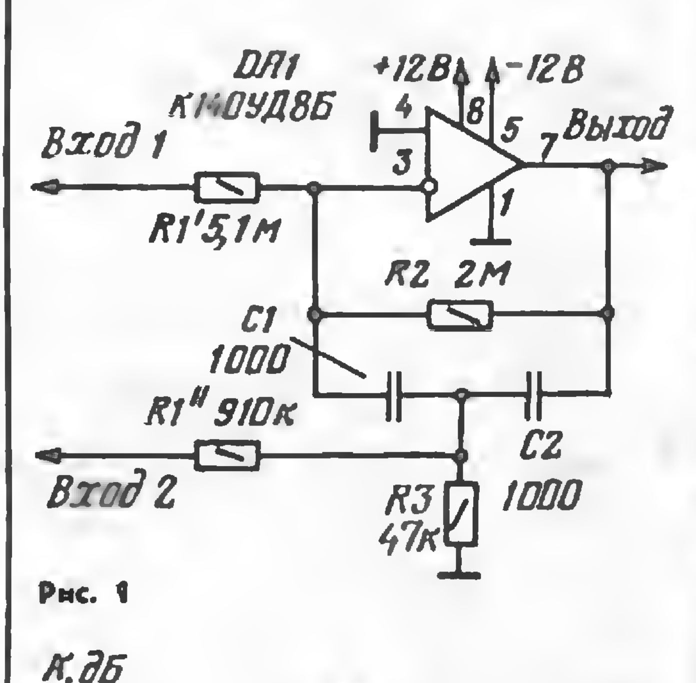


Рис. 1

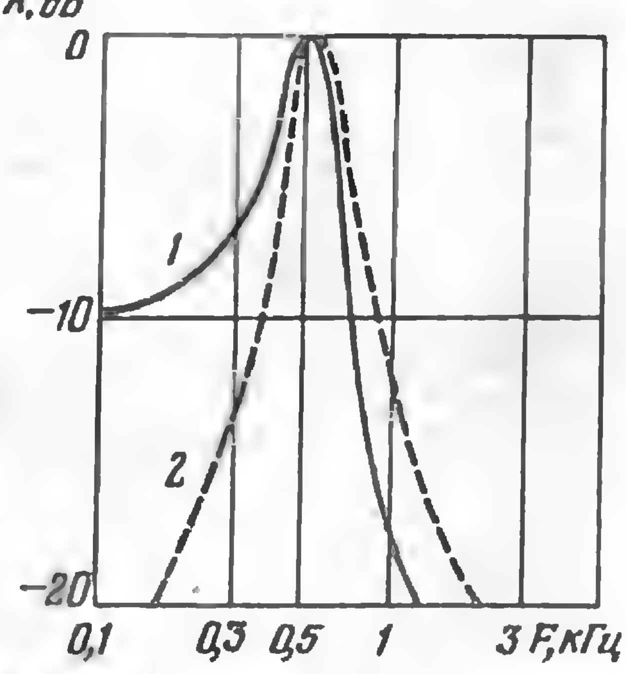


Рис. 2

Сигнал можно подавать либо на неинвертирующий вход микросхемы DA1 (через резистор R1', см. рис. 1), либо в точку соединения конденсаторов C1, C2 и резистора R3 (через резистор R1"). Амплитудно-частотные характеристики фильтра при этом будут различные: соответственно кривые 1 и 2 на рис. 2. Для первого варианта подачи сигнала высокочастотный скат фильтра заметно круче, а низкочастотный более пологий, чем у второго варианта. Последний факт на самом деле не очень принципиален, так как частоты ниже 300 Гц эффективно подавляются электромеханическим или кварцевым фильтром. Иными словами, низкочастотный скат сквозной (со входа приемного тракта трансивера) АЧХ приемника будет практически одинаковым для обоих вариантов включения фильтра.

Следует отметить, что на слуховой прием телеграфных сигналов влияют индивидуальные привычки оператора. Характер «звучания» станций для двух вариантов подачи сигнала на фильтр несколько различается, и какой из них более предпочтителен, должен решить сам оператор.

Настройка фильтра сводится к подбору резистора R1' или R1" до получения коэффициента передачи фильтра на квазирезонансной частоте, равного 1 (0 дБ). Если номинал резистора R1' получается слишком большим, то его можно ограничить значением, например, 2 МОм, а необходимый коэффициент передачи получить, включив на входе или выходе фильтра дополнительный делитель.

При указанных на схеме номиналах элементов Т-образного моста квазирезонансная частота фильтра составляет примерно 520 Гц, а полоса пропускания по уровню —3 дБ около 180 Гц (для обоих вариантов).

Без каких-либо изменений в схеме ОУ можно также питать и от двухполярного источника напряжением ±6 В. Если в трансивере применяется однополярное питание напряжением +12 В, то вывод 5 микросхемы следует соединить с общим проводом, а вывод 4 — с делителем напряжения питания, образованным двумя одинаковыми резисторами сопротивлением 36...120 кОм каждый. В этом случае между этим выводом и общим проводом следует включить электролитический конденсатор емкостью не менее 10 мкФ и рабочим напряжением не ниже 10 В.

В фильтре можно использовать любые общецелевые операционные усилители (при необходимости с соответствующими цепями коррекции).

Б. ГРИГОРЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Асеев Б. П. Фазовые соотношения в радиотехнике.— М.: Связьиздат, 1951.



РЕЖИМ CW В ТРАНСИВЕРАХ С ОДНИМ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ

В последнее время все более популярными становятся трансиверы с одним преобразованием частоты. При работе на передачу CW сигнал в них обычно формируют из напряжения опорного кварцевого генератора. Частоту гетеродина плавного диапазона смещают на 0,5...1 кГц с тем, чтобы корреспондент без перестройки мог услышать переданный сигнал. Однако значение сдвига частоты ГПД меняется от диапазона к диапазону, и приходится на каждом вводить дополнительную регулировку расстройки.

UA4HLK и UA4HCO предлагают применять тональную модуляцию опорной частоты с одновременным изменением боковой полосы — переключением кварцев опорного генератора.

Пусть, например, промежуточная частота трансивера $f_{пч}$ равна 9 МГц, а частоты опорных кварцев ZQ1 и ZQ2 соответственно — $f_1=9000+1{,}75=9001{,}75$ кГц и $f_2=9000-1{,}75=8998{,}25$ кГц. Если применить модулирующий низкочастотный сигнал $F_{мод}=2{,}5$ кГц и в момент нажатия заменить частоту f_1 на f_2, то корреспондент, имеющий трансивер с опорной частотой f_1, будет принимать тональные телеграфные посылки частотой 1 кГц (см. рис. 1). Опорная частота, промодулированная второй гармоникой $F_{мод}$, обычно попадающая в полосу пропускания фильтра и «окрашивающая» сигнал, в данном случае оказывается за полосой пропускания фильтра.

На рис. 2 изображена схема узла, который обеспечивает смену частоты опорного генератора при нажатии на ключ. Опорный генератор собран на элементах DD2.1—DD2.3, C1—C4, R4—R9, ZQ1, ZQ2. В зависимости от того, на выходе какого из элементов (DD1.3 или DD1.4) будет логическая 1, генератор вырабатывает сигнал частотой f_1 или f_2. Логическая связь между управляющими напряжениями U_1, U_2 и манипулирующим сигналом (на входе В) в зависимости от диапазона (устанавливают переключателем SA1) и положения переключателя боковой полосы (нормальная или инверсная) показана в таблице.

Таблица логической связи

Боковая полоса	А	Б	В	U_1	U_2
НБП	0	0	1/0	1/0	0/1
НБП	0	1	1/0	0/1	1/0
ВБП	1	0	1/0	0/1	1/0
ВБП	1	1	1/0	1/0	0/1

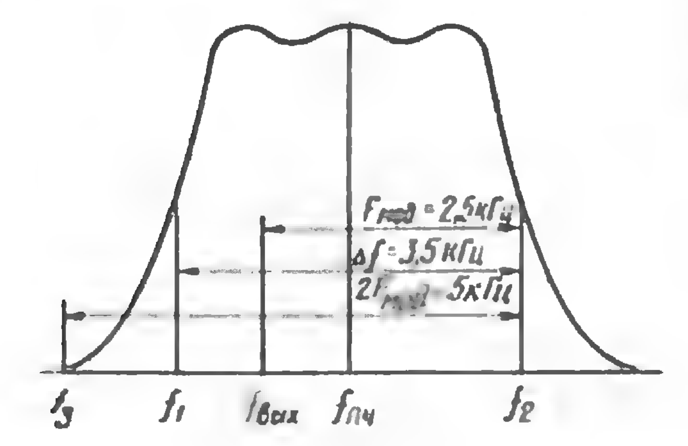


Рис. 1

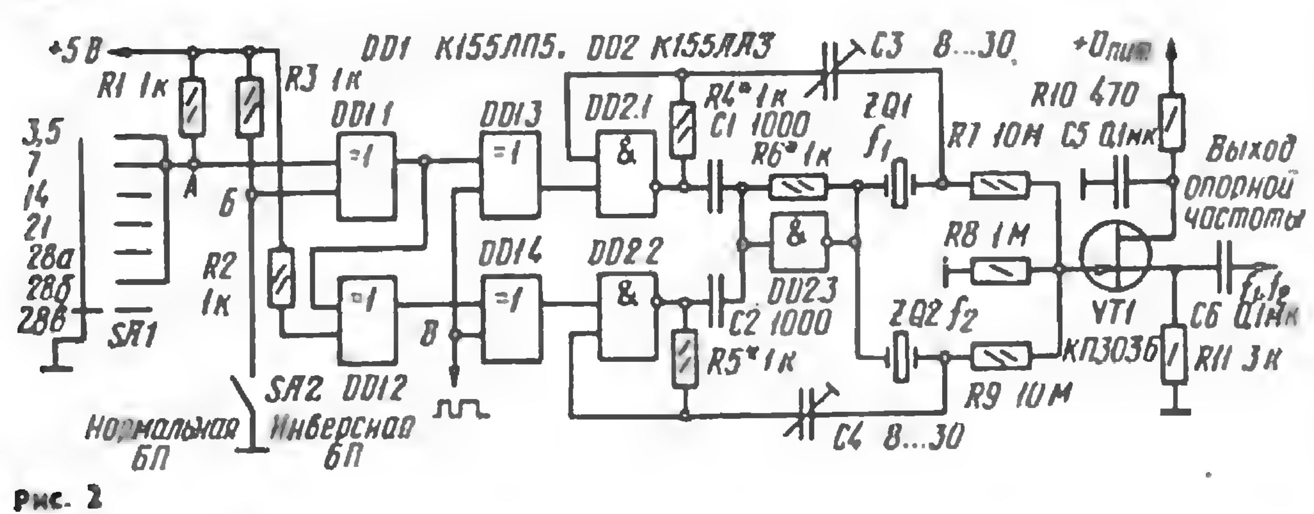


Рис. 2

УМЕНЬШЕНИЕ ПОТЕРЬ В П-КОНТУРЕ

Как известно, мощность потерь в любой электрической цепи пропорциональна квадрату тока и сопротивлению цепи. Ток в выходном контуре передатчика достигает больших значений, зависящих от мощности аппарата и добротности нагруженного контура. Единственным путем уменьшения потерь в контуре являются снижение его активного сопротивления до минимально возможных значений. Именно поэтому контуры передатчиков изготавливают из толстого провода, поверхность которого часто серебрят.

На выходе большинства современных передатчиков и трансиверов радиолюбители включают П-контур. При переходе на более высокочастотный диапазон часть витков катушки контура закорачивают переключателем. Но закороченная часть катушки обычно сильно связана с рабочей частью, и в ней наводятся значительные токи. А поскольку длина закороченной катушки больше рабочей части, то, следовательно, ее сопротивление также больше, и закороченная катушка является причиной существенных потерь высокочастотной энергии. Поэтому желательно специальными переключателями закорачивать между собой все отводы нерабочей части катушки П-контура. Но так как такие переключатели приобрести очень трудно, то UB5FBO предлагает закорачивать, по крайней мере, один отвод катушки, используемый при работе на 40-метровом диапазоне (рис. 3). UB5FBO также отмечает важность дополнительного закорачивания нерабочих отводов катушки в передатчиках, имеющих 160-метровый диапазон.

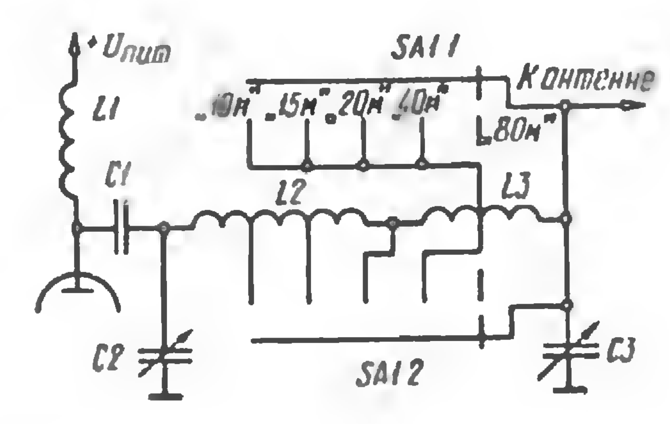


Рис. 3

ШАРОВЫЕ ВАРИОМЕТРЫ В ПЕРЕДАЮЩЕЙ КВ АППАРАТУРЕ

В выходных каскадах любительских передатчиков широкое распространение получили П-контуры, в которых при переходе с диапазона на диапазон закорачивается часть витков катушки контура. UB5JMT предлагает заменить катушку контура с закороченными витками шаровым вариометром, применяемым в промышленных КВ передатчиках, подобно описанным в [Л]. При этом можно получить индуктивность, изменяющуюся от 0,5 до 33 мкГн, которой достаточно для перекрытия всех любительских КВ диапазонов, при добротности ненагруженного контура в пределах 175...250. Применение вариометра позволит более тщательно согласовать выходной каскад передатчика с различными антеннами.

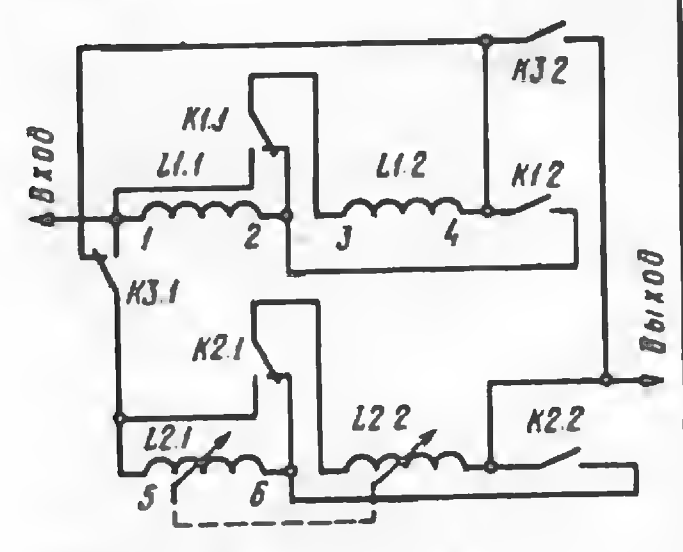


Рис. 4

UB5JMT рекомендует ввести в указанные вариометры дополнительные токосъемники на роторную обмотку, в результате чего образуются две статорные и две роторные обмотки. Комбинируя их включение (с помощью реле или переключателя), можно получить переменную индуктивность с теми или иными пределами ее изменения, что удобно для настройки на конкретных диапазонах (рис. 4). Индуктивность будет минимальной при параллельном включении всех четырех обмоток, промежуточная при последовательно-параллельном, максимальная — при последовательном включении всех обмоток вариометра.

ЛИТЕРАТУРА

Качан В. К., Сокол В. В. Средства связи пассажирских самолетов.— К.: Вища школа, 1980

«ГОРИЗОНТ Ц-257»

МОДУЛЬ РАДИОКАНАЛА

В состав модуля радиоканала МРК-1 входят селекторы метрового (СК-М-24-2) и дециметрового (СК-Д-24) диапазонов волн, субмодуль радиоканала (СМРК) и устройство управления строчной и кадровой развертками.

Основные технические характеристики

Чувствительность канала изображения, ограниченная шумами, мкВ, не хуже:	
в поддиапазонах I—III метровых волн (МВ)	90
в поддиапазонах IV, V дециметровых волн (ДМВ)	140
Остаточная расстройка частоты гетеродина в режиме автоподстройки, кГц, не более	±75
Эффективность системы автоматической регулировки усиления (изменение сигнала на выходе при изменении входного в пределах 0,1...50 мВ), дБ, не более	3
Максимально допустимое напряжение входного сигнала, мВ, не менее	87
Размах выходного видеосигнала от уровня синхроимпульсов до уровня белого, В, не менее	2
Напряжение звуковой частоты, мВ, не менее	180

Принципиальная схема селекторов каналов изображена на рис. 1. Телевизионный сигнал МВ через разъем XW1 поступает на вход селектора СК-М-24-2 (см. рис. 1, а), который обеспечивает прием в двух интервалах: в поддиапазонах I, II (1—5-й каналы) и III (6—12-й). В селекторе применены отдельные для каждого интервала усилитель радиочастоты (РЧ) и гетеродин. Входной фильтр, смеситель с контуром ПЧ и цепи устройства автоматической регулировки усиления (АРУ) — общие. Нужный интервал выбирают подачей напряжения питания на транзисторы соответствующего усилителя РЧ и гетеродина. При работе в одном интервале цепи устройств другого отключены от входа смесителя соответствующими коммутационными диодами.

Многозвенный фильтр верхних частот L1—L6C1—C4 подавляет сигналы частотой ниже 40 МГц. Связь входного контура с антенной в поддиапазонах I, II — индуктивная (через катушку связи L7), а в поддиапазоне III — емкостная (через конденсатор С6). В поддиапазоне III для согласования транзистора VT1 усилителя РЧ с входным контуром сигнал на эмиттер транзистора поступает с части контура (с катушки L11).

Коллекторные цепи транзисторов VT1 и VT2 усилителей РЧ содержат двухконтурные полосовые фильтры. Связь между их контурами в поддиапазонах I, II — индуктивно-емкостная (через катушку L14 и конденсатор С26), в поддиапазоне III — индуктивная.

Смеситель селектора собран на транзисторе VT3. Полосовые фильтры подключены к нему через катушки L18 (поддиапазоны I, II), L17 (III) и коммутационные диоды VD11, VD9. Сигнал ПЧ выделяется контуром L21C46C50, рассчитанным на подключение нагрузки с волновым сопротивлением 75 Ом.

Гетеродины выполнены на транзисторах VT4 и VT5 по схеме емкостной трехточки с конденсаторами обратной связи С43 и С44 соответственно. Контур гетеродина в поддиапазонах I, II образован катушкой L20, варикапом VD13, выходной емкостью транзистора VT5 и емкостью монтажа, а в поддиапазоне III — катушкой L19, варикапом VD12, выходной емкостью транзистора VT4 и также емкостью монтажа. Для сопряжения настройки контуров гетеродинов, входных цепей и усилителей РЧ в середине интервалов волн последовательно с варикапами в гетеродинах включены конденсаторы С40 и С42.

На телевизионные каналы селектор настраивают напряжением, регулируемым в пределах 1...25 В. Оно поступает на варикапы через контакт 4 разъема X1.

Напряжение АРУ, приходящее из

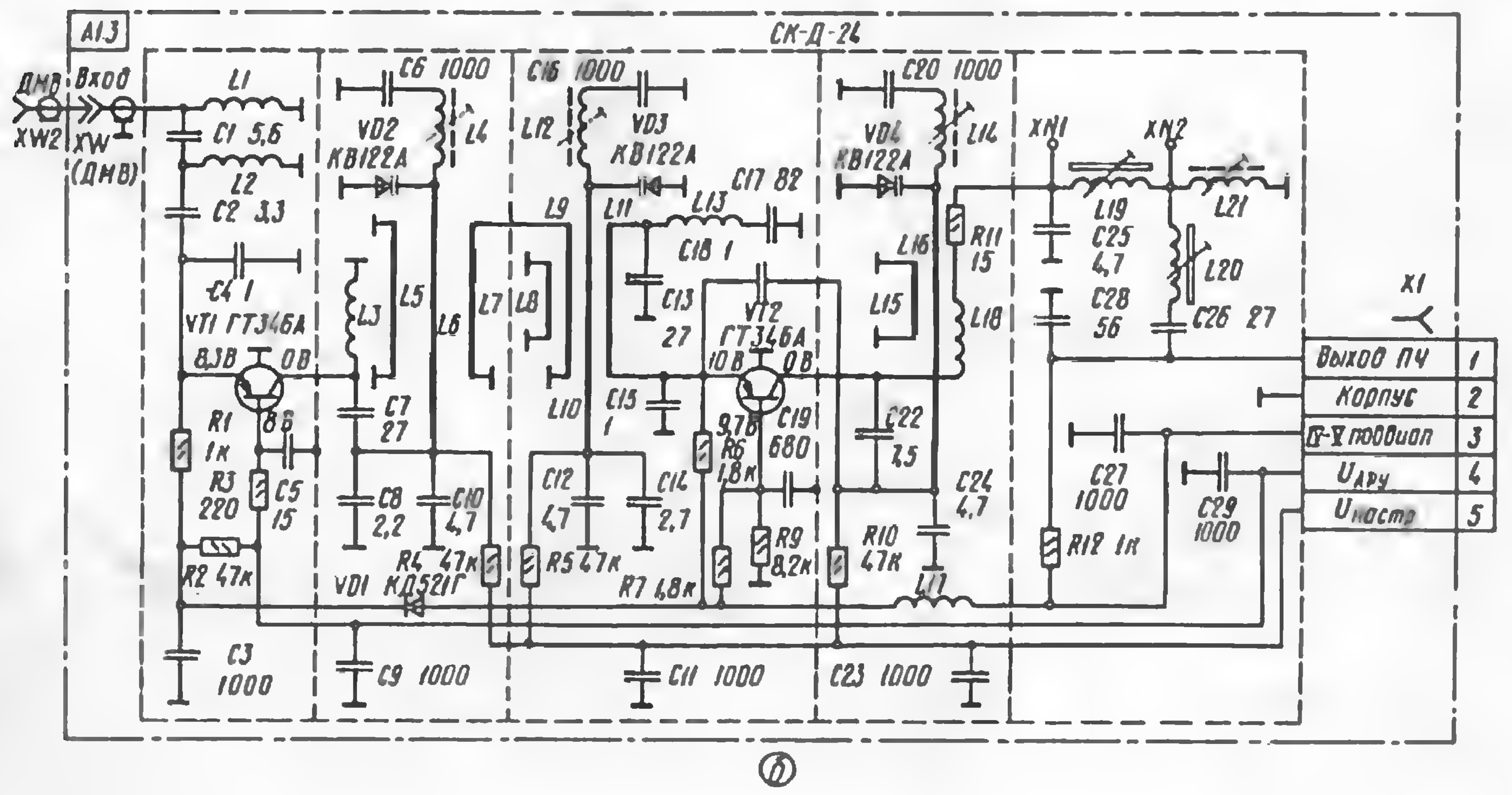
Продолжение. Начало см. в «Радио», 1984, № 8.

А12

СК-М-24-2

I-II поддиапазон	7
U АРУ	6
IV-V поддиапазон	5
U настр	4
III поддиапазон	3
Корпус	2
Выход ПЧ	1

а



б

Рис. 1

СМРК, воздействует на базовые цепи транзисторов усилителей РЧ. Для увеличения крутизны АРУ их коллекторные цепи содержат ячейки R10C23 и R9C21. При изменении напряжения АРУ с 8 до 2,5 В ток коллектора транзисторов увеличивается, а усиление падает. Оптимальный ток коллектора для получения максимального усиления составляет около 2,5 мА. Проникание напряжения АРУ в цепи гетеродинов устраняют коммутационные диоды VD3, VD4 (не будь их, при приеме в одном интервале волн от напряжения АРУ мог бы загенерировать гетеродин другого, а это создало бы шумы в работающих каналах).

Совместно с селектором СК-М-24-2 работает селектор дециметровых волн СК-Д-24. Выход последнего через согласующий резистор R12 на плате модуля радиоканала (рис. 2) и коммутационный диод VD10 (см. рис. 1, а) подключен к смесителю селектора метровых волн. При приеме в диапазоне ДМВ смеситель усиливает сигнал ПЧ, а питание на усилители РЧ и гетеродины не поступает. Напряжение питания на смеситель приходит с селектора СК-Д-24.

Дециметровый селектор принимает телевизионные программы в диапазоне частот от 470 до 790 МГц (поддиапазоны IV, V). С одного канала на другой селектор перестраивают, изменяя напряжение настройки на варикапах VD2—VD4 (см. рис. 1, б) в пределах 0,5...27 В.

Входная цепь селектора СК-Д-24 — ненастраиваемая и представляет собой фильтр верхних частот L2C1C2. Конденсатор C4 частично компенсирует реактивную составляющую входного сопротивления транзистора VT1 усилителя РЧ и улучшает тем самым согласование тракта. Катушка L1 подавляет сигналы частотой ниже 470 МГц.

Усилитель РЧ собран на транзисторе VT1. В его коллекторную цепь включен полосовой фильтр на полуволновых линиях L6 и L10, укороченных конденсаторами C8, C10 и C12, C14 на одном конце и емкостями варикапов VD2 и VD3 на другом. Элементами настройки в нижней части принимаемого диапазона волн служат короткозамкнутые петли связи L5 и L8, а в верхней — катушки L4 и L12. Контуры фильтра связаны между собой петлями связи L7, L9.

Усиленный сигнал через петлю связи L11 поступает на эмиттер транзистора VT2, выполняющего функции преобразователя частоты, совмещенного с гетеродином.

Гетеродин преобразователя построен по схеме емкостной трехточки с обратной связью через конденсатор C18. Ток коллектора транзистора установлен равным 1,8 мА, что необходимо для оптимальной работы и стабильности частоты гетеродина. Контур L13C17 подавляет сигнал ПЧ на входе преобразователя. В коллекторную цепь транзистора VT2 через конденсатор C22 включен гетеродинный контур, выполненный на полуволновой линии L16, укороченной конденсатором C24 и варикапом VD4, а через дроссель L18 и резистор R11 — полосовой фильтр ПЧ C25L19L20C26C28. Катушка L21 — элемент связи между контурами последнего. Дроссель L18 развязывает по высокой частоте фильтр ПЧ и контур гетеродина. Для подстройки частоты гетеродина в нижней части принимаемого диапазона волн служит петля L15, а в верхней — катушка L14. Усиление селектора каналов регулируется изменением напряжения АРУ в пределах 8...2,5 В.

Селекторы устанавливают в разъемы X4(СКМ) и X7(СКД), расположенные на плате модуля радиоканала (рис. 2). Сигнал с контура смесителя селектора СК-М-24-2 поступает на вход СМРК, где расположен второй контур ПЧ. Он образован катушкой L1, конденсатором C2 и входной емкостью транзистора, расположенного в микросборке D1. Конденсатор C3 — элемент связи между контурами фильтра ПЧ селектора СК-М-24-2 и СМРК. Резистор R5 необходим для согласования входного сопротивления транзистора с контуром.

В микросборке D1 находятся усилитель 2.1, фильтр ПЧ изображения 18 на поверхностно-акустических волнах (ПАВах) и микросхема К174УР5. Принципиальная схема микросборки показана на рис. 3. Двухкаскадный усилитель на транзисторах VT1, VT2 компенсирует дальнейшее ослабление сигналов ПЧ в фильтре ZQ1 на ПАВах. Каскад усилителя на транзисторе VT2 нагружен на контур, состоящий из катушки L1 и входной емкости фильтра ZQ1

Фильтр на ПАВах (рис. 4) представляет собой тонкую прямоугольную пластину 1 из пьезоэлектрического материала (пьезокерамики), на одну из сторон которой нанесены способом вакуумного напыления алюминия две системы электродов — встречно-штыревых преобразователей (ВШП). Каждый ВШП состоит из двух гребенок с токосъемными полосами 2 и 3. Один из ВШП (входной) соединен с источником сигнала, второй (выходной) — с нагрузкой. Сигнал, воздействуя на входной ВШП, создает в пьезокристалле переменные электрические поля, вызывающие упругие деформации, которые распространяются в виде поверхностных акустических волн. В выходном ВШП происходит преобразование акустических волн в электрические сигналы.

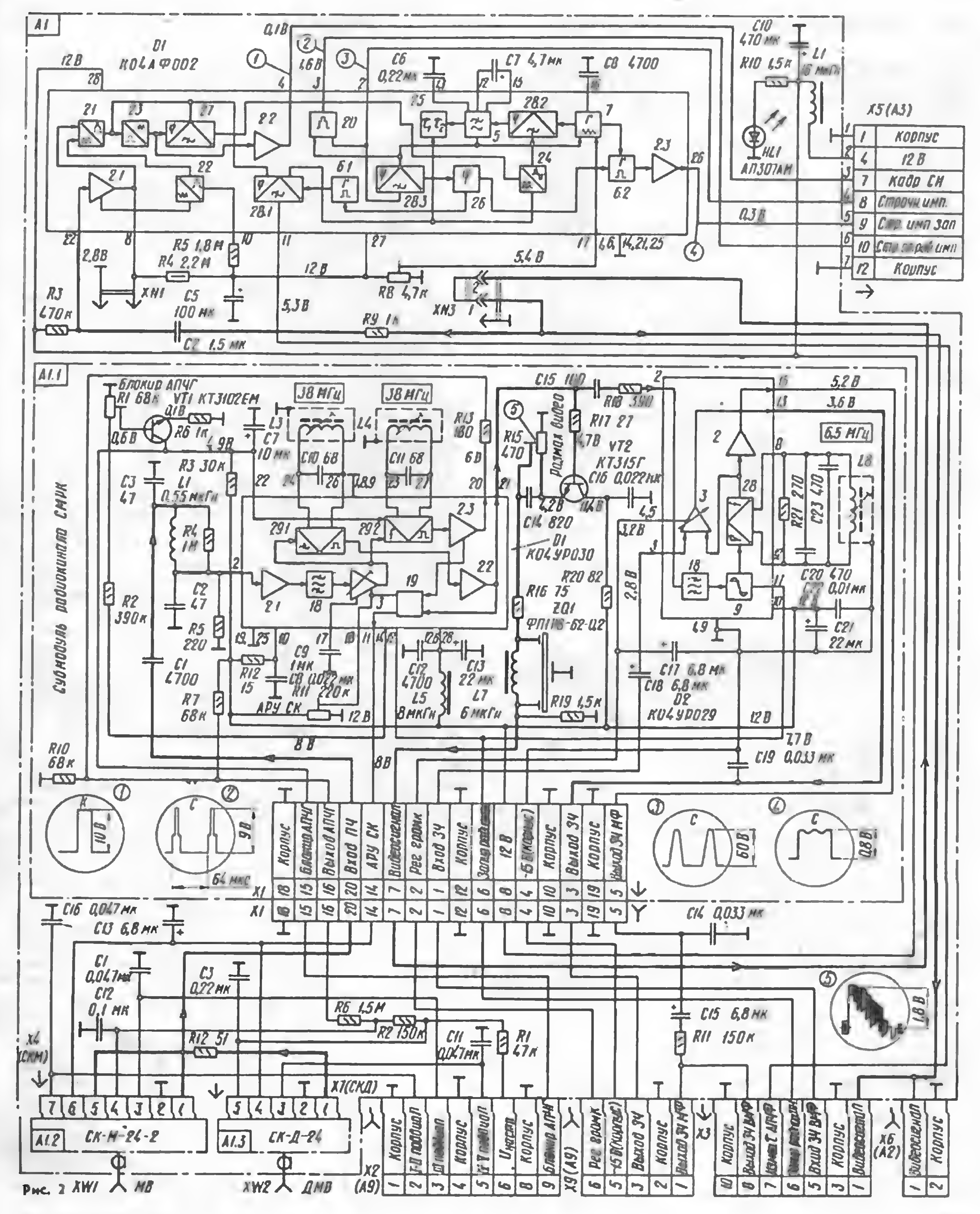
Частотная избирательность ВШП определяется зазором между штырями гребенки и их числом. Чем больше штырей в преобразователе, тем уже полоса пропускания фильтра. Для увеличения избирательности штыри в одном из преобразователей имеют разную длину. АЧХ всего фильтра формируется сложением характеристик обоих ВШП. Фильтр на ПАВах имеет небольшие габариты (для тракта ПЧ изображения — 9,9×2,8 мм) и не требует настройки. Он заменяет фильтры сосредоточенной селекции, содержащие от 9 до 13 настраиваемых контуров.

Сигнал с выхода фильтра 18 (см. рис. 2) усиливается регулируемым усилителем 3 и поступает на синхронные детекторы видеосигналов 29.1 и устройства автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) 29.2. Контуры этих детекторов L3C10 и L4C11 настроены на ПЧ изображения 38 МГц.

Видеосигнал после детектирования проходит на регулируемый каскад 19 устройства АРУ. Вырабатываемое им напряжение поступает на усилители РЧ селекторов каналов. Пока на вход телевизора приходит сигнал с размахом меньше 1 мВ, это напряжение неизменно и равно 8 В. При регулировке его устанавливают подстроечным резистором R11

Напряжение АПЧГ с выхода синхронного детектора 29.2 через усилитель 2.3 воздействует на гетеродины селекторов каналов. Точная (на нуль) настройка дискриминатора устройства АПЧГ соответствует напряжению +6 В на выходе СМРК, создаваемому делителем R7R10.

Для автоматического выключения устройства АПЧГ при отсутствии сигнала на входе телевизора или переключении с одной программы на другую служит ключевой каскад на транзисторе VT1. Если сигнала нет, напряжение на выводе 14 микросборки D1 — около 11 В. Через делитель R1R2 оно воздействует на базу транзистора VT1, открывая его. Напряжение на коллекторе транзистора становится меньше 2,5 В, и устройство АПЧГ не работает. При появлении сигнала на входе телевизора напряжение на выводе 14 микросборки уменьшается, транзистор VT1 закрывается и устройство АПЧГ начинает работать. Напряжение АПЧГ суммируется на резисторах R6, R2, R1 на плате модуля радиоканала с напряжением настройки, формируемым сен-


A1
D1
К04АФ002
0,1В
1,6В
12В
C6 0,22мк
C7 4,7мк
C8 4700
C10 470мк
R10 1,5к
L1 16мкГн
HL1
АЛ307АМ
X5 (A3)
1 Корпус
4 12 В
7 Кадр СИ
8 Строчн имп.
9 Стр. имп зап
10 Стр. гаш. имп
12 Корпус
0,3В
2,8В
R5 1,8М
R4 2,2М
XN1
C5 100мк
R8 4,7к
5,4В
XN3
R3 470к
5,3В
R9 1к
C2 1,5мк
A1.1
Блокир. АПЧГ
R1 68к
VT1 КТ3102ЕМ
0,6В
R6 1к
38 МГц
L3
L4
C7 10мк
C10 68
C11 68
R13 180
6В
C15 100
R18 390
R17 27
R15 470
Размах видео
VT2 КТ315Г
C16 0,022мк
C3 47
R3 30к
L1 0,55мкГн
R4 1М
C14 820
D1
К04УР030
C2 47
R5 220
R2 390к
C1 4700
R7 68к
R12 15
C9 1мк
C8 0,022мк
R11 220к
АРУ СК
C12 4700
L5 8мкГн
C13 22мк
L7 6мкГн
R16 75
ZQ1
ФП1П6-62-0,2
R20 82
R19 1,5к
C17 6,8мк
C18 6,8мк
D2
К04УР029
5,2В
3,6В
6,5 МГц
R21 270
C23 470
L8
C20 470
C22 0,01мк
C21 22мк
C19 0,033мк
7,7В
R10 68к
8В
Субмодуль радиоканала СМРК
64 мкс
10В
9В
60В
0,8В
1,8В
X1
Корпус
Блокир АПЧГ
Выход АПЧГ
Вход ПЧ
АРУ СК
Видеосигнал
Рег громк
Вход ЗЧ
Корпус
12 В
Корпус
Выход ЗЧ
Корпус
Выход ЗЧ НФ
C16 0,047мк
C13 6,8мк
C14 0,033мк
C1 0,047мк
C12 0,1мк
C3 0,22мк
R6 1,5М
R2 150к
C11 0,047мк
R1 4,7к
R12 51
C15 6,8мк
R11 150к
X4 (СКМ)
X1 (СКД)
A1.2 СК-М-24-2
A1.3 СК-Д-24
XW1 МВ
XW2 ДМВ
X2 (A9)
Корпус
Корпус
Uнастр
Корпус
Блокир АПЧГ
X9 (A9)
Рег громк
Выход ЗЧ
Корпус
Выход ЗЧ НФ
X3
Корпус
Вход ЗЧ ВАФ
Вход ЗЧ ВАФ
Корпус
Видеосигнал
X6 (A2)
Видеосигнал
Корпус
Рис. 2

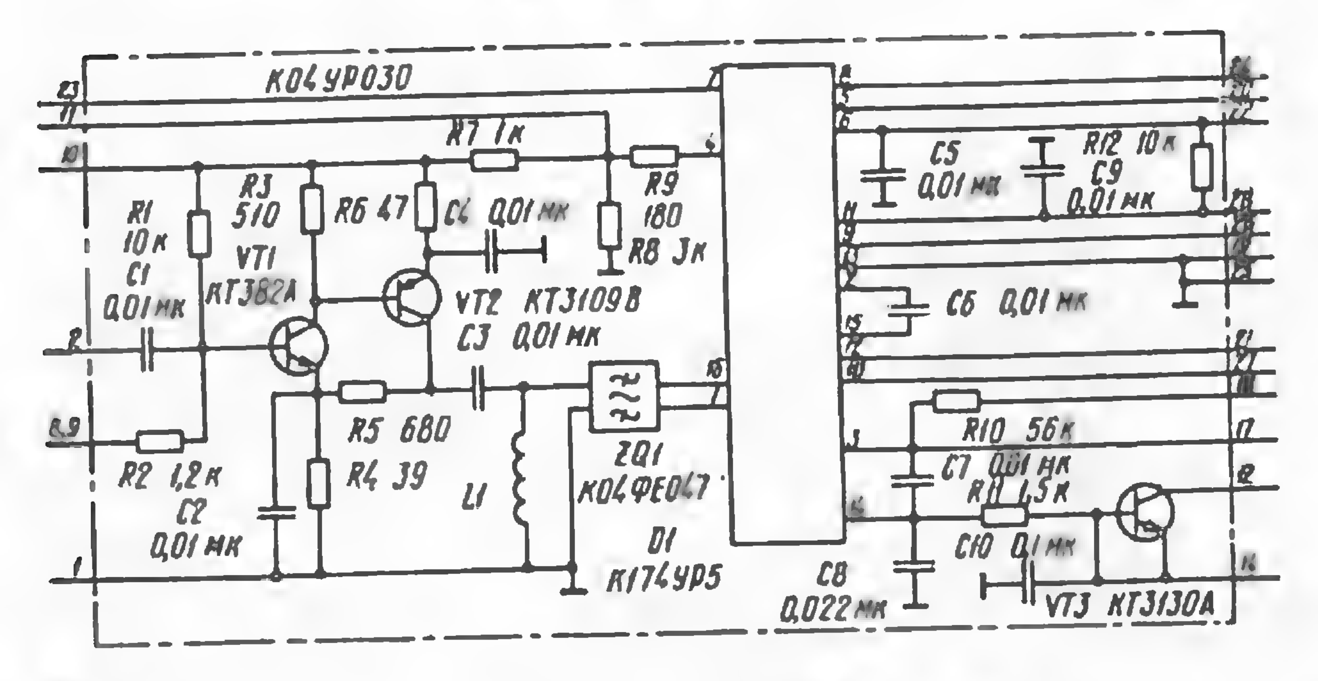


Рис. 3

Вход

Выход

Рис. 4

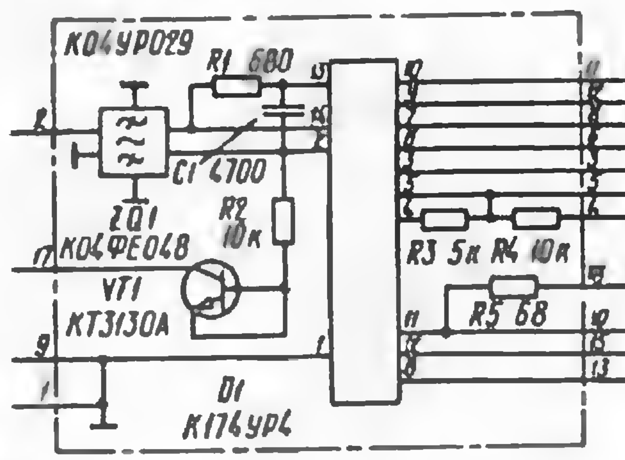


Рис. 5

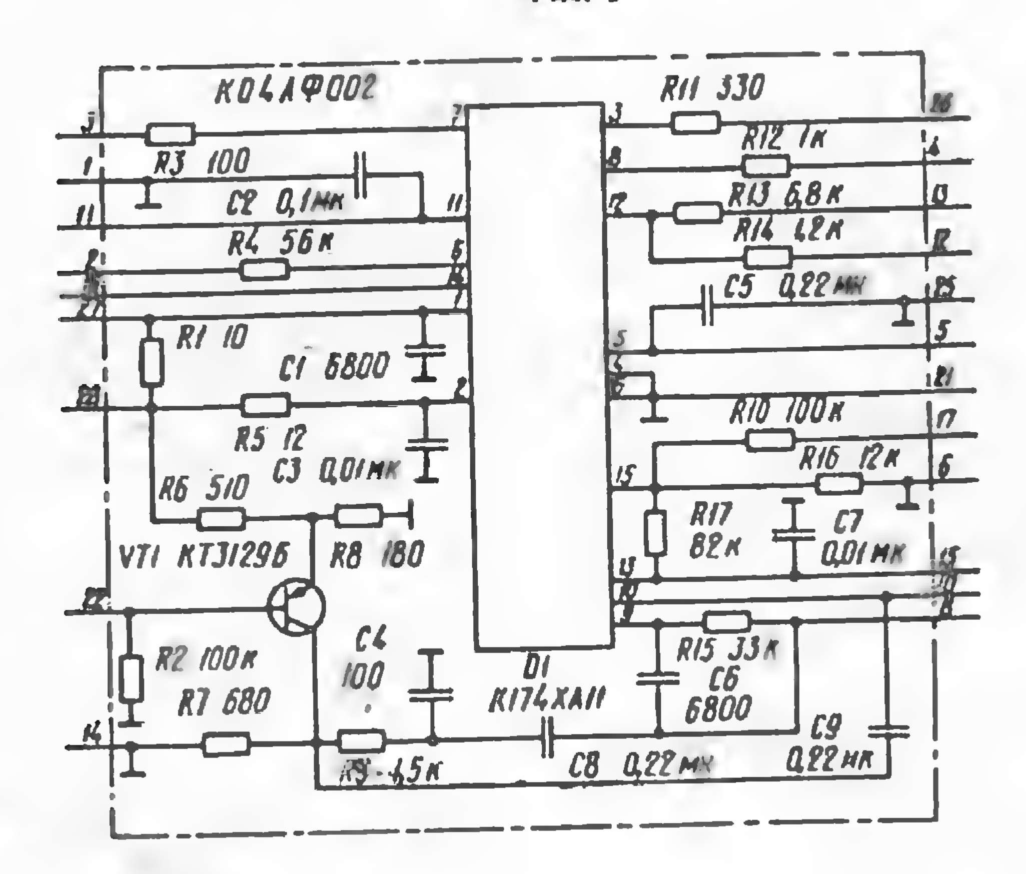


Рис. 6

сорным устройством выбора программ СВП-4-10. Меньшая часть напряжения АПЧГ поступает с резистора R1 на селектор СК-Д-24, бóльшая — с последовательно соединенных резисторов R1 и R2 на селектор СК-М-24-2.

Сформированный в микросборке D1 СМРК видеосигнал размахом 2,5 В проходит через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 и режекторный фильтр ZQ1 на разъем XN3. Фильтр ослабляет сигналы разностной (второй ПЧ звука) частоты 6,5 МГц в канале изображения не менее чем на 35 дБ. К разъему XN3 можно подключить другие источники видеосигналов.

Через переходную цепочку C15R18 в СМРК видеосигнал приходит на фильтр 18 на ПАВах, расположенный в микросборке D2 (ее принципиальная схема представлена на рис. 5). Выделенный фильтром сигнал разностной частоты звука через усилитель-ограничитель 9 (см. рис. 2) поступает на фазовый детектор 28. Его контур L8C20C23R21 настроен на частоту 6,5 МГц. С фазового детектора сигнал звукового сопровождения приходит на регулируемый (3) и нерегулируемый (2) предварительные усилители. Сигнал с выхода первого из них проходит на усилитель ЗЧ телевизора, а с выхода второго — через разъем X9 на гнезда для подключения магнитофона и на разъем X3 для записи на видеомагнитофон.

При воспроизведении видеофонограмм усилители ПЧ изображения и звука выключаются в результате соединения с общим проводом вывода 12 микросборки D1 и вывода 17 микросборки D2.

Через развязывающую цепочку R9C2 на плате модуля радиоканала полный телевизионный сигнал поступает на микросборку D1, которая выполняет функции усиления и селекции по амплитуде, генерирования импульсов строчной развертки и автоматической подстройки частоты и фазы этих импульсов с переключением постоянной времени, формирования кадровых синхроимпульсов, стробирующих импульсов и импульсов гашения. Устройство синхронизации на микросборке D1 обладает высокой помехоустойчивостью. Частоту задающего генератора строчной развертки определяют конденсатор C8 и подстроечный резистор R8.

Принципиальная схема микросборки D1 показана на рис. 6. Транзистор VT1 необходим для усиления видеосигнала и изменения его полярности.

Н. КАЦНЕЛЬСОН,
Е. ШПИЛЬМАН

г. Минск

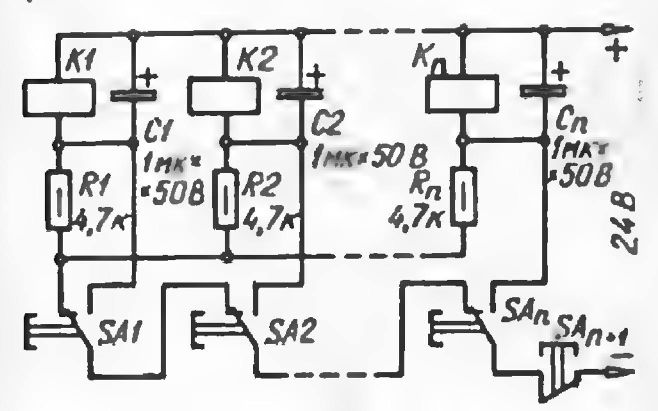
ПОПРАВКА

В статье Ю. Виноградова «Преобразователь для питания индикаторов» («Радио», 1984, № 4, с. 55) в предпоследнем абзаце следует читать: R1 = R2 = 11 кОм, R3 = R4 = 1,5 кОм.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕЛЕЙНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Устройству включения реле, описанному в статье С. Алферова «Переключатель рода работы» («Радио», 1980, № 2, с. 63), присущ один недостаток — перед включением требуемого реле необходимо предварительно отключить предыдущее нажатием на кнопку «Стоп». При этом отключается питание всех реле и заряжается конденсатор, энергия которого используется для последующего включения требуемого реле



Описанный ниже переключатель свободен от этого недостатка. При подаче напряжения питания ни одно реле не включится (см. схему), так как питание на обмотки поступает через резисторы, ограничивающие ток. При нажатии на любую из кнопок $SA1—SA_n$ срабатывает соответствующее реле и одновременно разрывается цепь питания всех реле через резисторы. Если до этого было включено какое-либо реле, то оно отпустит якорь. При отпускании нажатой кнопки в цепь обмоток реле снова включаются резисторы. Поскольку ток отпускания реле намного меньше тока срабатывания, то оно остается включенным после отпускания кнопки. Чтобы при отпускании кнопок реле не успевало отпустить якорь во время перемещения подвижного контакта, предусмотрены конденсаторы $C1—C_n$ емкостью 1...5 мкФ в зависимости от применяемых реле.

Сопротивление (в омах) резисторов $R1—R_n$ можно рассчитать по формуле

$$R1 = R2 = ... = R_n \approx 0{,}5 U_{пит} \frac{I_{сраб} - I_{отп}}{I_{сраб} \cdot I_{отп}},$$

где $U_{пит}$ — напряжение питания в вольтах; $I_{сраб}$ и $I_{отп}$ — ток срабатывания и отпускания реле в амперах.

При одновременном нажатии на две и более кнопок срабатывает только одно реле, расположенное правее по схеме. Кнопка SA_{n+1} предназначена только для отключения реле.

Номиналы на схеме соответствуют применению реле РЭС55А, паспорт РС4.569.601. В устройстве использованы кнопки, собранные на микропереключателях МП3-1. Время переключения их контактов практически постоянно и весьма мало. Конденсаторы $C1—C_n$ могут быть любыми с номинальным напряжением не менее $U_{пит}$.

Следует иметь в виду, что прямое, без предварительного нажатия на кнопку «Стоп», переключение магнитофона с режима «Перемотка» в режим «Воспроизведение» может вызвать запутывание и обрыв ленты.

В. ЮШКОВ

г. Новомичуринск Рязанской обл.

«Радиотехника-101-стерео»

Усилитель «Радиотехника У-101-стерео» предназначен для высококачественного усиления сигналов ЗЧ как от устройств, входящих в комплекс, так и от внешних источников звуковых программ. Усилитель имеет электронный коммутатор входов, раздельные по каналам электронные индикаторы уровня выходной мощности, устройство защиты выходных каскадов при коротком замыкании в нагрузке; предусмотрена и защита громкоговорителей от возможного попадания на них постоянной составляющей напряжения при неисправностях усилителя, а также защита транзисторов выходного каскада от перегрева.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт	2×20
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Номинальное входное напряжение, мВ, входа:	
звукоснимателя	2
остальных	200
Коэффициент гармоник в номинальном диапазоне частот, %, не более	0,3
Отношение сигнал/фон, дБ	60
Отношение сигнал/шум (взвешенный), дБ, при выходной мощности 50 мВт	83
Напряжение на выходе для подключения стереотелефонов ($R_н$=16 Ом), В	0,9
Потребляемая мощность, Вт	80
Габариты, мм	430×330×80
Масса, кг	10

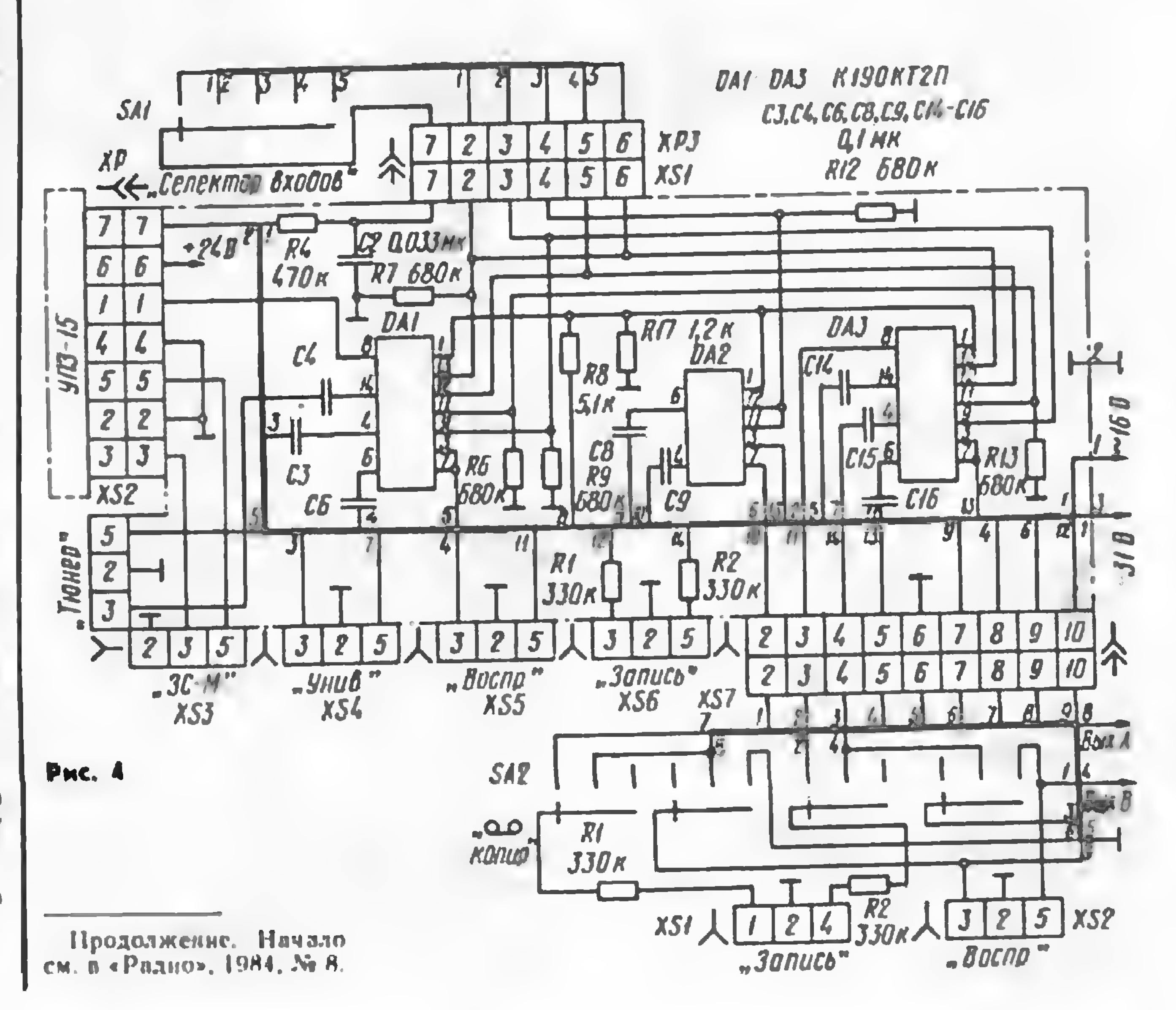


Рис. 4

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1984, № 8.

Рис. 5

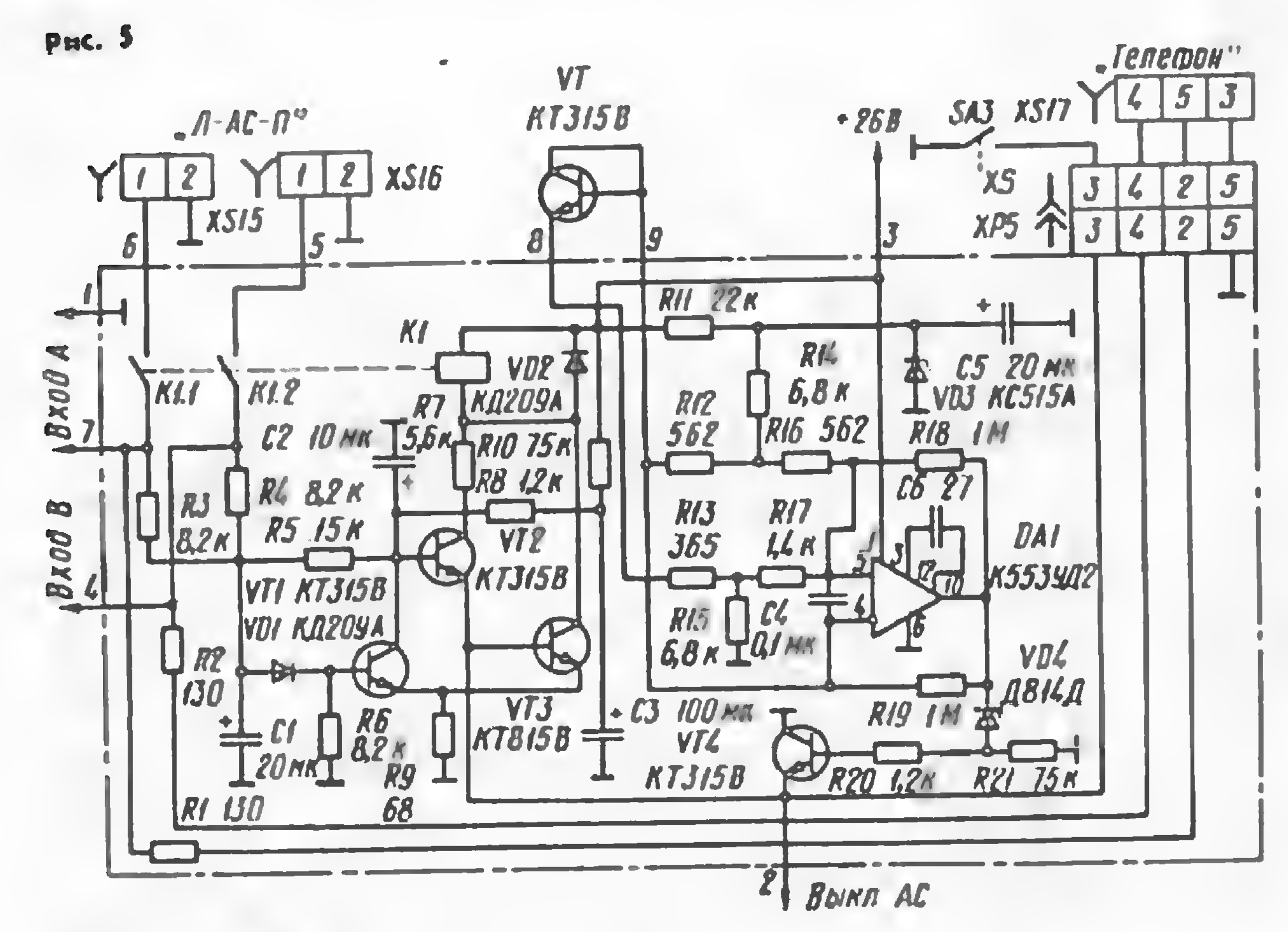


Рис. 6

Электронные коммутаторы входов усилителя выполнены на микросхемах DA1—DA3 (рис. 4), управляемых постоянным напряжением, поступающим с селектора входов — галетного переключателя SA1. Такое схемное решение упростило монтаж, устранило трески при переключении входов, снизило наводки на входные цепи. Микросхемы размещены непосредственно около входных разъемов, а переключатель — на лицевой панели усилителя.

С платой коммутации соединен также переключатель SA2 «Копир». Он предназначен для оперативной коммутации магнитофонов (без дополнительных манипуляций с соединительными кабелями) при перезаписи фонограмм. Коммутация чисто механическая, что позволяет при отсутствии необходимости контрольного прослушивания производить эти работы без включения усилителя в сеть.

В качестве оконечных усилителей «Радиотехники У-101-стерео» применены унифицированные модули УНЧ-50-8. Входной каскад модуля (рис. 5) — дифференциальный на транзисторах VT2, VT4 с источником тока (VT1, VT3) в эмиттерной цепи. Следующий за ним каскад на транзисторах VT5—VT10 также дифференциальный, с динамической нагрузкой в виде токового зеркала (VT5, VT8), обеспечивающего симметричную раскачку выходного каскада. Высокая линейность усиления больших сигналов этой частью модуля обеспечивается повышенным (по сравнению с выходным каскадом) напряжением питания.

Выходной каскад (VT13—VT20) — симметричный, на составных эмиттерных повторителях с параллельным соединением транзисторов в последней ступени. Температурная стабилизация режима работы каскада обеспечивается устройством на транзисторе VT9.

Устройство защиты усилителя от пе-

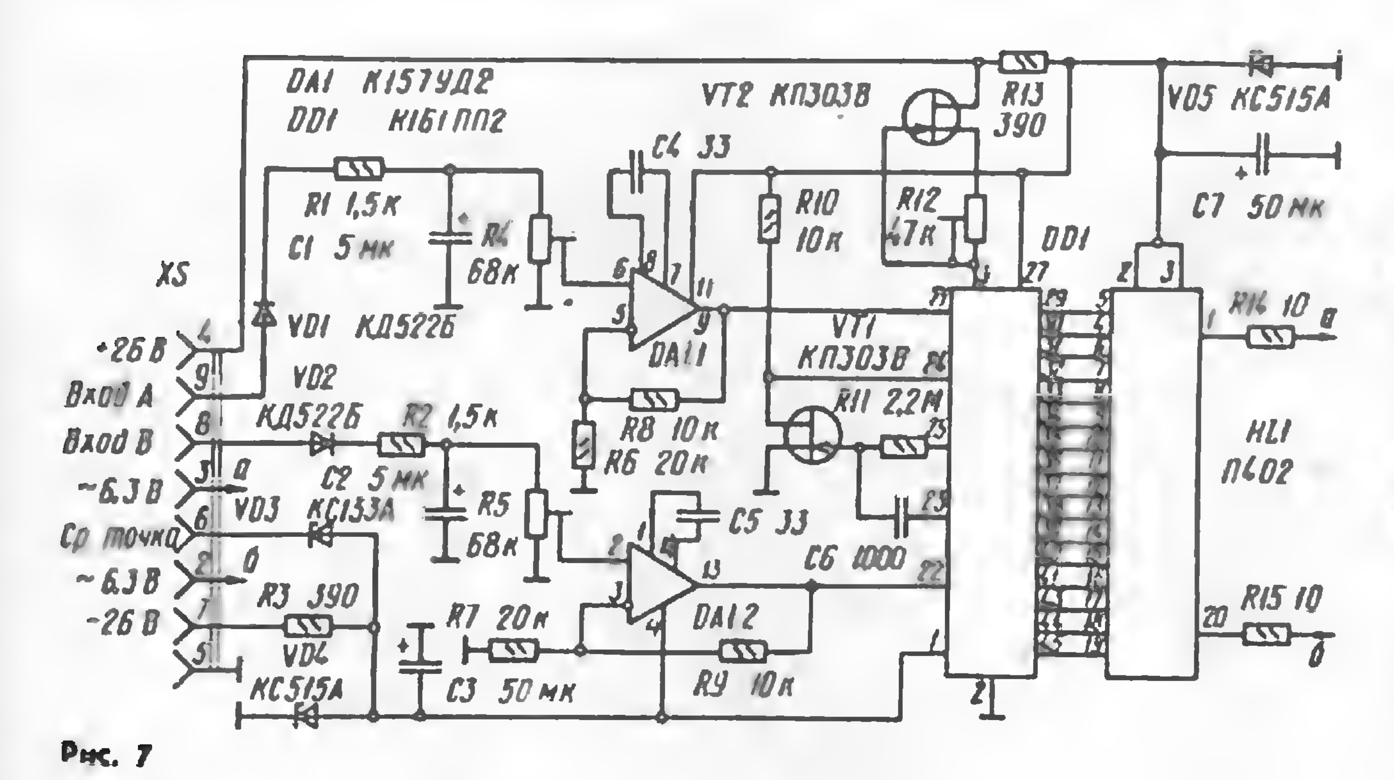


Рис. 7

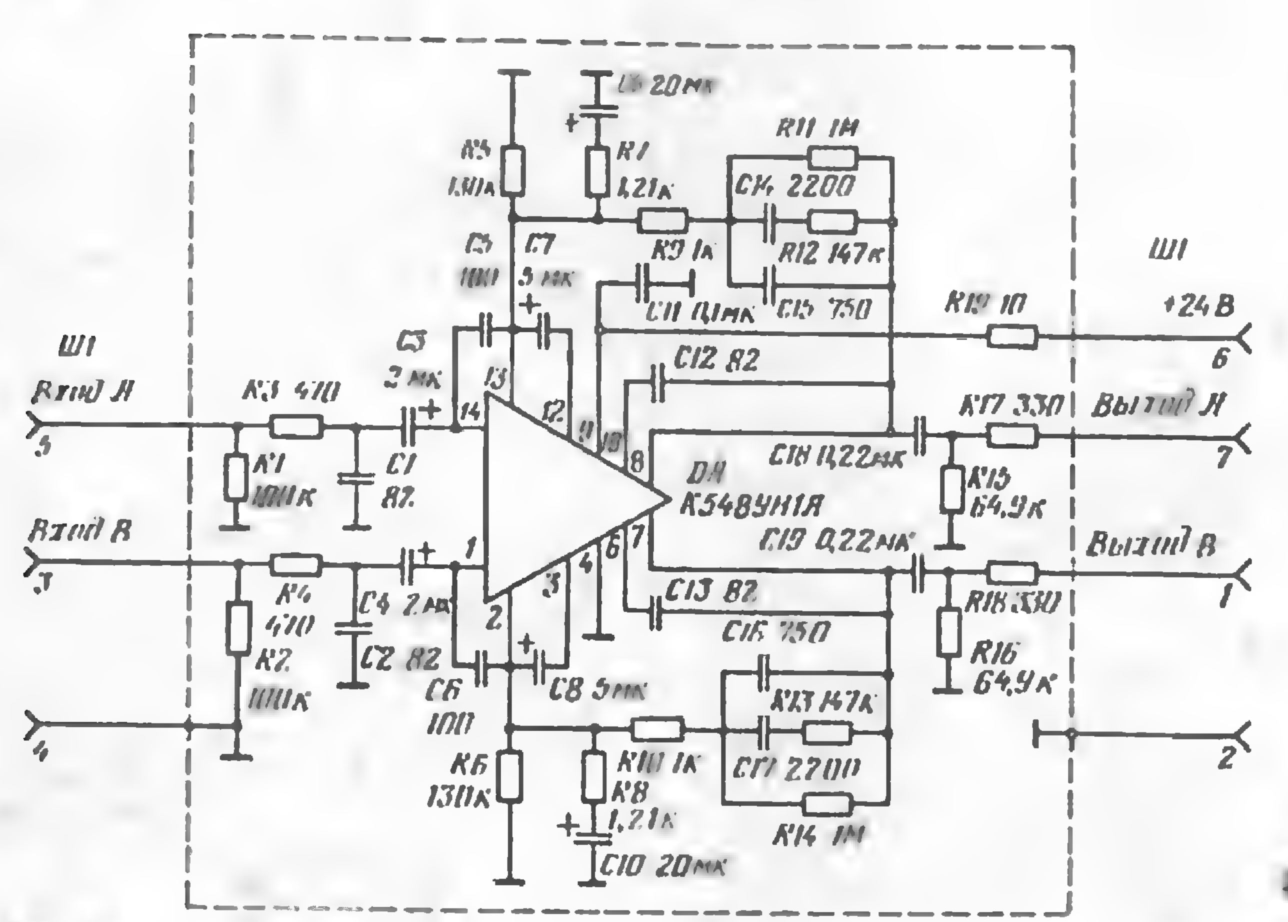


Рис. 8

регрузки собрано на транзисторах VT11, VT12 и диодах VD3—VD6. При коротком замыкании нагрузки оно ограничивает выходной ток на уровне 2 А.

Как уже говорилось, в «Радиотехнике У-101-стерео» предусмотрена также защита громкоговорителей от попадания на них постоянного напряжения при неисправности усилителя и защита транзисторов выходного каскада от перегрева. Напряжение ЗЧ поступает на громкоговорители через контакты реле К1 (рис. 6). Если усилитель исправен, оно срабатывает через 3...5 с после включения питания, что устраняет щелчки, обусловленные переходными процессами в усилителе. Время задержки подключения громкоговорителей определяется параметрами цепи R10C3. С появлением постоянной составляющей (более 2 В любой полярности) транзисторы VT1, VT2 формируют напряжение, которое поступает на базу транзистора VT3 и закрывает его. В результате обмотка реле К1 обесточивается, и его контакты отключают громкоговорители от усилителя.

Это же устройство используется для автоматического отключения громкоговорителей при установке вилки стереотелефонов в розетку XS17, снабженную выключателем SA3, и перегреве мощных транзисторов. Термореле собрано на микросхеме DA1. Функции терморезистора выполняет транзистор VT, включенный в одно из плеч моста R12R13R16R17. Питается мост стабилизированным напряжением через резисторы R14, R15. В исходном состоянии соответствующим выбором высокоточных резисторов мост разбалансирован таким образом, что напряжение на выводе 5 (относительно вывода 4) микросхемы DA1 равно 50±5 мВ, а на ее выводе 10 отсутствует. При нагревании транзистора VT (он расположен на теплоотводе транзисторов выходного каскада) до 85...90° мост балансируется, и напряжение на выходе микросхемы скачком повышается до питающего (+26В). В результате открывается транзисторный ключ VT4, и система защиты отключает громкоговорители от оконечных усилителей.

Принципиальная схема электронного индикатора уровня выходной мощности с выводом информации на вакуумный катодолюминесцентный двухцветный дисплей показана на рис. 7. При выходной мощности, меньшей номинальной (—20...0 дБ) светится линейка зеленого цвета, а при перегрузке (0...+5) дБ — красного. Работой дисплея HL1 управляет микросхема DD1, обеспечивающая аналогопозиционное преобразование выходного сигнала каждого канала усилителя в соответствующий код. Пороговые напряжения срабатывания элементов коммутации микросхемы стабилизированы генератором тока на транзисторе VT2. Инвертор на транзисторе VT1 совместно с элементами микросхемы DD1 образует генератор парафазных импульсов, поступающих на сетки дисплея в такт с подключением входов этой микросхемы к выходам ОУ DA1.1, DA1.2. Частота импульсов выбрана равной 150 Гц, определяется она номиналами элементов R11, C6. Обработка информации обоих каналов одним аналогопозиционным преобразователем обеспечивает идеальную согласованность характеристик индикации. Микросхема DA1 усиливает сигналы, поступающие с выпрямителей на диодах VD1, VD2 через интегрирующие цепи R1C1R4, R2C2R5 (время интеграции индикатора около 30, обратного хода — 500 мс). Параметрические стабилизаторы (VD4, VD5) обеспечивают стабильные показания индикатора при значительных изменениях питающих напряжений.

Электропроигрыватель «Радиотехника-ЭП101-стерео» выполнен на базе электропроигрывающего устройства IЭПУ-70С-02 с магнитной головкой ГЗМ-105Д. Проигрыватель имеет устройство точной подстройки частоты

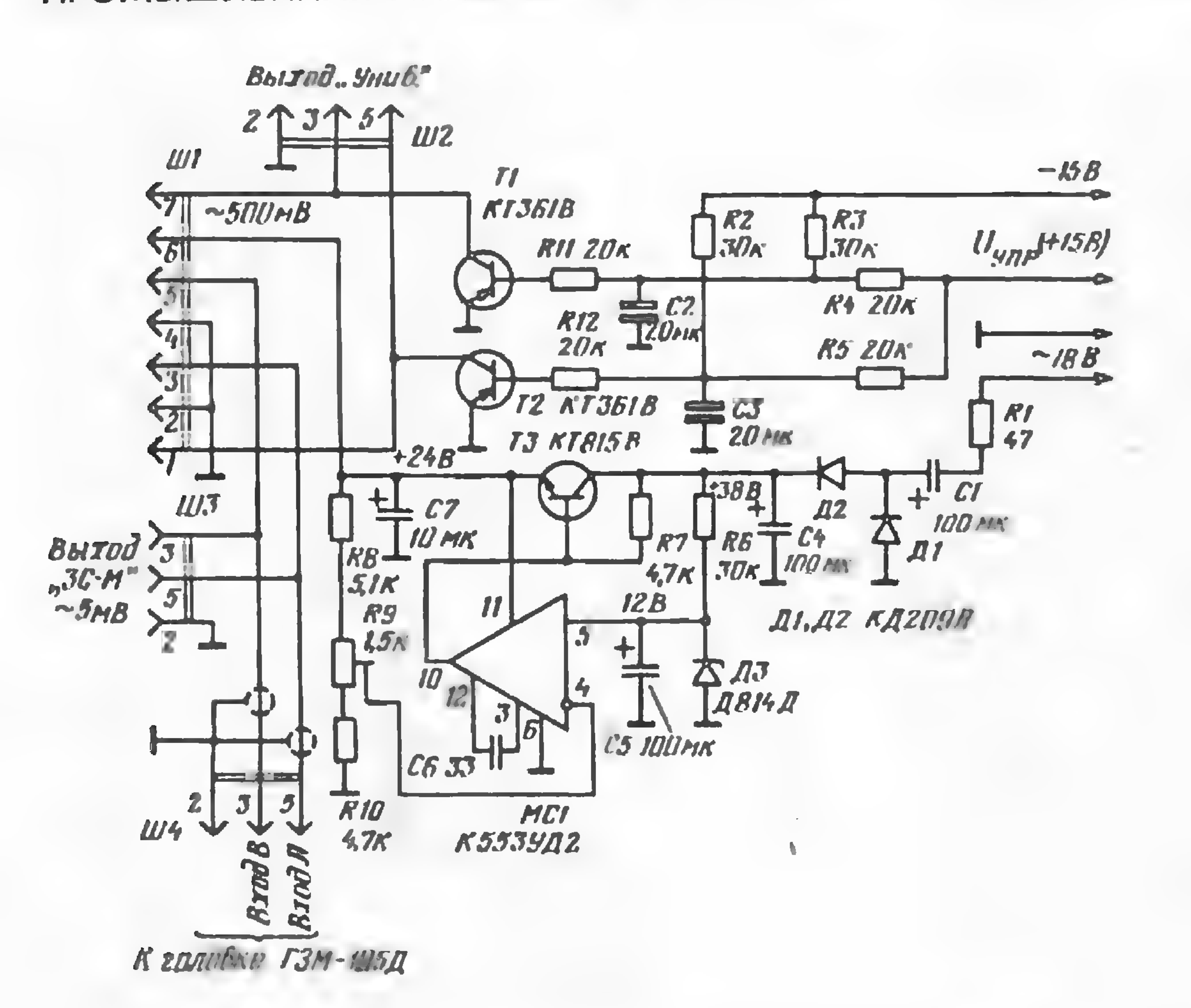


Рис. 9

вращения диска с контролем ее по встроенному стробоскопу, электромагнитный микролифт, механизм автоматического возврата звукоснимателя на стойку по окончании проигрывания пластинки. В нем предусмотрены также контроль и установка прижимной силы звукоснимателя, фиксация и удержание звукоснимателя в нерабочем состоянии, регулировка скатывающей силы с помощью компенсатора рычажного типа, автостоп.

Основные технические характеристики

Частота вращения диска, мин⁻¹	33,33; 45,11
Коэффициент детонации, %	0,15
Относительный уровень рокота (со взвешивающим фильтром), дБ	−60
Относительный уровень электрического фона, дБ	−60
Рабочий диапазон частот, Гц	31,5...18 000
Чувствительность звукоснимателя, мВ·с/см	0,7...1,7
Напряжение на универсальном выходе, мВ	250
Переходное затухание между каналами, дБ, на частоте 1000 Гц	20
Прижимная сила звукоснимателя, мН	15±3
Потребляемая мощность, Вт	25
Габариты, мм	430×330×160
Масса, кг	10

«Радиотехника-ЭП101-стерео» состоит из трех узлов: электропроигрывающего устройства IЭПУ-70С-02, платы предварительного усилителя-корректора и платы стабилизатора устройства питания двигателя. Предусилитель-корректор (рис. 8) построен на ОУ 548УН1А. Для защиты от помех, возникающих в результате переходных процессов при включении питания, выход усилителя зашунтирован электронными ключами на транзисторах Т1, Т2 (рис. 9), открывающимися с некоторой задержкой после включения электропроигрывающего устройства. Время задержки определяется цепями R4C2, R5C3, включенными в цепь управляющего напряжения +15 В. Напряжение питания предусилителя-корректора (+24 В) стабилизировано устройством на транзисторе Т3 и микросхеме МС1.

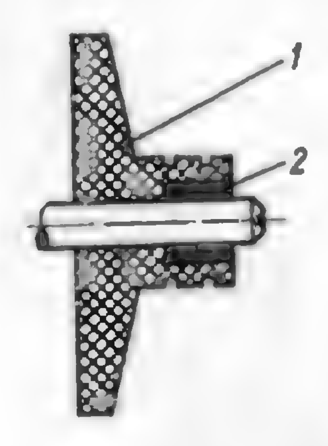
В. ПАПУШ,
В. СНЕСАРЬ

г. Рига

ОБМЕН ОПЫТОМ

УЛУЧШЕНИЕ ЗАМКА

Для фиксации катушек с лентой на осях приемного и подающего узлов магнитофона-приставки «Нота-203-стерео» предусмотрены специальные резиновые замки. К сожалению, их конструкция оставляет желать лучшего: надеть замок на ось легко, а снять — трудно, так как при захвате



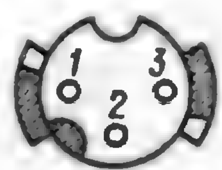
пальцами его передняя часть деформируется, и усилие снятия значительно возрастает. Устранить этот недостаток нетрудно — достаточно вставить в деформирующуюся часть замка 1 (см. рисунок) отрезок тонкостенной (0,5 мм) металлической трубки 2 внешним диаметром 10 и длиной 8 мм.

А. ЭЛЕРТ

г. Новосибирск

ВИЛКА ДЛЯ СТЕРЕОТЕЛЕФОНОВ

В последние годы для подключения стереотелефонов в бытовой стереофонической радиоаппаратуре устанавливают розетки ОНЦ-ВГ-11-5/16-р, которые, к сожалению, не стыкуются с вилками ОНЦ-ВГ-4-5/16-В (прежнее обозначение СШ-5) стереотелефонов выпуска прошлых лет.



Подходящую вилку нетрудно изготовить из трехконтактной ОНЦ-ВГ-2-3/16 (СШ3), доработав ее пластмассовый корпус, как показано на рисунке (заштрихованные части удаляют напильником). При сборке выступ металлического основания вилки вставляют в новый полукруглый паз корпуса, шнур стереотелефонов припаивают к контактам в соответствии со схемой соединений розетки в аппарате. В частности, для подключения стереотелефонов к усилителю «Радиотехника У-101-стерео» общий провод телефонов надо припаять к контакту 1, а провода телефонов правого и левого каналов — соответственно к контактам 2 и 3.

Д. ДЖУМ

г. Минск

Узел фильтров для СДУ

Несомненно, один из важных узлов светодинамической установки (СДУ) — узел фильтров. В нем происходит частотное разделение сигнала и формирование трех или больше (в зависимости от числа каналов) напряжений, управляющих выходными каскадами. Как правило, большинство СДУ, собираемых радиолюбителями, содержат RC или LC фильтры, обладающие небольшой (6...12 дБ на октаву) крутизной спадов амплитудно-частотной характеристики (АЧХ). Подобные фильтры не позволяют добиться четкого разделения сигнала по каналам. С ними нельзя использовать компрессоры, способствующие расширению динамического диапазона установки, поскольку суммарная крутизна спадов АЧХ с компрессором значительно снижается (об этом можно прочитать в статье М. Рыжова «Пути улучшения СДУ» в «Радио», 1981, № 9, с. 57).

Несколько лучшими параметрами обладает предлагаемый узел фильтров. Он содержит три частотных канала: НЧ, СЧ и ВЧ. Крутизна спада АЧХ каждого канала составляет 35...45 дБ на октаву, входное сопротивление узла 1 МОм, коэффициент передачи близок к единице. АЧХ узла приведена на рис. 2 вкладки. Частоты разделения каналов составляют примерно 200 и 2000 Гц. Причем первый канал (НЧ) обладает характеристикой, спадающей на первой частоте разделения, второй (СЧ) — характеристикой, поднимающейся на первой и спадающей на второй частотах, а третий (ВЧ) — характеристикой, поднимающейся на второй частоте разделения

Принципиальная схема узла фильтров приведена на рисунке в тексте. Поступающий на узел сигнал подается через конденсатор С1 на входы трех каскадов, выполненных соответственно на транзисторах VT1.1, VT1.2, VT2.1. К выходу первого каскада подключен фильтр, состоящий из катушек индуктивности L1, L2 и конденсаторов С2—С7. Он беспрепятственно пропускает сигналы частотой примерно до 150 Гц, а далее ограничивает их.

Ко второму каскаду (это канал ВЧ) подключен фильтр из катушек L3, L4 и конденсаторов С11—С14. Он, наоборот, хорошо пропускает сигналы частотой выше частоты разделения и не пропускает сигналы более низких частот.

Несколько сложнее фильтр, подключенный к третьему каскаду (канал СЧ). Собственно он состоит из двух фильтров, собранных по схемам, аналогичным предыдущим фильтрам. Так, фильтр из катушек L5, L6 и конденсаторов С16—С20 формирует спадающую ветвь АЧХ (аналогично фильтру первого канала), а фильтр из катушек L7, L8 и конденсаторов С22—С26 — поднимающуюся (как фильтр в третьем канале). Причем второй фильтр этого канала соединен последовательно с первым через развязывающий каскад на транзисторе VT2.2.

В итоге получается полосовой фильтр с показанной на вкладке характеристикой.

Чтобы электролитические конденсаторы С21 и С23 не вышли из строя во время работы фильтра, на них подано через резисторы R11, R12 постоянное напряжение. На характеристику фильтра эти резисторы не влияют.

С резисторов R2, R5 и R13 выделенные фильтрами сигналы подаются на выходные каскады СДУ, которые должны обладать входным сопротивлением не менее 3 кОм. Во избежание перегрузки узла фильтров и искажения их АЧХ амплитуда подаваемого на вход узла сигнала не должна превышать 150 мВ.

В узле могут работать как сборки К504НТ3, К504НТ2, так и обычные полевые транзисторы КП103Г, КП303Д. Резисторы — МЛТ-0,125, электролитические конденсаторы — К50-6, К53-1, остальные конденсаторы — КЛС, КМ. Указанные на схеме емкости подбирают с точностью ±10 %. Иногда для этих целей приходится включать параллельно два конденсатора.

Катушки индуктивности выполнены на магнитопроводе Ш3×6 из пермаллоя 50Н. Магнитопровод и каркасы использованы от трансформаторов усилителей ЗЧ малогабаритных транзисторных приемников (например, «Кварц-401»). Обмотки трансформаторов удаляют и вместо них наматывают новые. Для катушек L1 и L2 понадобится провод ПЭВ-1 0,12 — соответственно 850 (индуктивность 480 мГ) и 750 витков (400 мГ). Катушки L3 и L4 содержат соответственно 210 (36 мГ) и 230 (43 мГ) витков провода ПЭВ-1 0,2, катушки L5 (48 мГ) и L6 (40 мГ) — 240 и 220 витков ПЭВ-1 0,2, L7 (360 мГ) и L8 (430 мГ) — 670 и 800 витков ПЭВ-1 0,12.

Под эти детали и рассчитана печатная плата (рис. 1 и 3 на вкладке), изготовленная из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Соединения между печатными проводниками, показанные сплошной линией, выполнены со стороны деталей отрезками монтажного провода.

Узел фильтров налаживания не требует и при безошибочно выполненном монтаже и исправных деталях начинает работать сразу. При наличии генератора ЗЧ и милливольтметра переменного тока желательно снять АХЧ узла и сравнить ее с приведенной на рис. 2 вкладки.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНОМУ РАДИОКРУЖКУ

Сентябрь — не только первый месяц нового учебного года. Это и начало занятий в школьных радиокружках. Сегодня, когда в стране взят курс на улучшение трудового воспитания подрастающего поколения, перестройку школьных программ в соответствии с новой реформой, расширение сети различных технических кружков и секций, работа школьных радиокружков приобретает особое значение. Именно в них учащиеся познают азы радиотехники и электроники, строят свои первые конструкции, приобщаются к техническому творчеству, к будущей профессии.

Немалое значение для успешной работы радиокружка имеет программа практических занятий. Составляя ее, нужно помнить, что конструкции, над созданием которых будут трудиться ребята, должны быть просты и доступны для повторения, полезны в деятельности кружка и служить наглядным примером возможностей электроники. О таких конструкциях редакция предполагает рассказывать под новой рубрикой — «В помощь школьному радиокружку». Сегодня — первая подборка на эту тему.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭЛЕКТРОСКОП

Изучая на уроках физики электризацию тел, обычно пользуются простейшим электроскопом из двух бумажных полосок. С появлением полевых транзисторов с изолированным затвором и встроенным каналом стало возможным строить электронные электроскопы, более чувствительные к зарядам, чем бумажные. На таком транзисторе собран и предлагаемый демонстрационный электроскоп. Он индицирует не только знак электрического заряда, но и его относительную величину. При перемещении источника электрического поля или заряженного тела относительно электроскопа, показания прибора изменяются обратно пропорционально расстоянию во второй степени.

Электроскоп (рис. 1) представляет собою мост постоянного тока, плечами которого являются полевой транзистор VT1 и резисторы R1—R4. В одну диагональ моста включен стрелочный индикатор PA1 с нулем посередине шкалы, в другую — источник питания GB1. В зависимости от знака заряда ток стока транзистора либо уменьшается, либо увеличивается. При этом стрелка индикатора отклоняется в соответствующую сторону от среднего положения. Переменным резистором R3 стрелку индикатора устанавливают на условный нуль перед началом демонстрации.

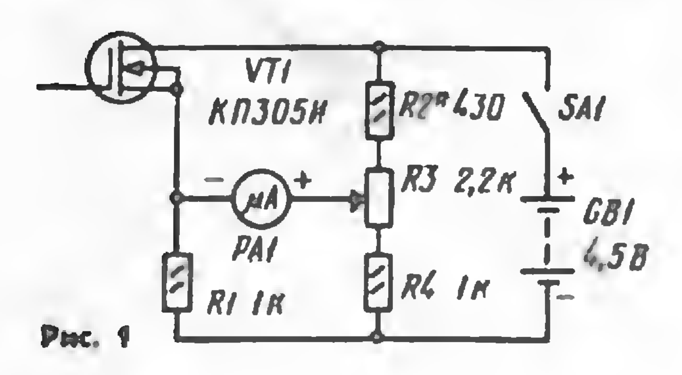


Рис. 1

Постоянные резисторы могут быть МЛТ-0,125, переменный — СП-I. Транзистор — любой из серий КП305, КП306, КП313. Источник питания — батарея 3336Л. Стрелочный индикатор — микроамперметр с током полного отклонения стрелки от среднего (нулевого) деления шкалы до 500 мкА. Подойдет и обычный микроамперметр с нулем в начале шкалы, тогда стрелку его придется выводить переменным резистором на середину шкалы. На шкалу или стекло индикатора нужно нанести «—» и «+» у крайних делений.

Детали прибора можно смонтировать в подходящем корпусе, лучше из изоляционного материала. Часть корпуса может быть металлическая (кроме передней стенки), тогда ее соединяют проводником с минусовым выводом источника питания. Вывод затвора транзистора «висит» в воздухе внутри корпуса, являясь антенной-зондом в исследуемом электрическом поле. При монтаже транзистора следует соблюдать меры предосторожности, заземлив жало паяльника и припаивая выводы транзистора при вынутой из сетевой розетки вилке паяльника (естественно, жало должно быть разогрето). Желательно заземлить и руки с помощью металлических браслетов.

При работе с электроскопом наэлектризованное тело приближают к затвору, и стрелка индикатора показывает знак и относительную величину заряда.

Ю. ЛЯДЕР

г. Феодосия

ЛИТЕРАТУРА

Гришина Л. М., Павлов В. В. Полевые транзисторы (справочник).— М.: Радио и связь, 1982

Сегеда Н. Электроскоп на полевом транзисторе.— Радио, 1978, № 11

Степаненко И. П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем.— М.: Энергия, 1977.

БЛОК ПИТАНИЯ С РЕГУЛИРУЕМЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

При налаживании различной радиоаппаратуры бывает необходимо проверить ее работоспособность в случае изменения сетевого напряжения в определенных пределах. Конечно, лучший способ здесь — применить автотрансформатор типа ЛАТР. Но он громоздок и не всегда есть под рукой. В то же время сравнительно просто применить вместо него понижающий трансформатор с несколькими вторичными обмотками и включать их в разных сочетаниях последовательно с сетевым напряжением. Тогда в зависимости от фазировки включения обмоток выходное напряжение такого блока будет либо более сетевого, либо менее его. На таком принципе и работает блок питания, принципиальная схема которого приведена на рис. 2.

Через разъем XP1 (сетевая вилка), предохранитель FU1 и выключатель SA1 сетевое напряжение подается на переключатель SA2, который можно считать переключателем фазировки. Допустим, что в показанном на

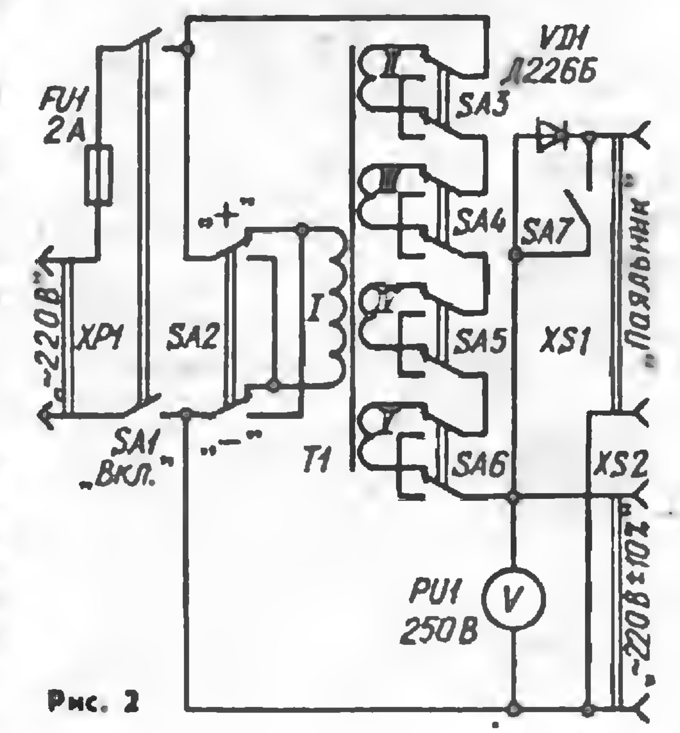


Рис. 2

схеме положении обмотка I трансформатора включена так, что фаза снимаемых с обмоток II—V напряжений совпадает с фазой сетевого напряжения. Тогда напряжение на разъеме XS2 (сетевая розетка) будет больше сетевого на сумму напряжений, снимаемых со всех вторичных обмоток, т. е. примерно на 10 % (с каждой обмотки снимается около 6,3 В). Выходное напряжение можно контролировать по вольтметру переменного тока PU1.

Если же нужно меньшее увеличение напряжения, один или несколько переключателей SA3—SA6 переводят в другое положение. Таким образом, напряжение на розетке XS2 может быть равно сетевому или превышать его на 6, 12, 18, 24 В.

Когда же нужно получить выходное напряжение меньше сетевого, подвижные контакты переключателя SA2 ставят в нижнее по схеме положение. Тогда фаза напряжения на вторичных обмотках трансформатора будет противоположна фазе сетевого напряжения, и напряжение подключаемых вторичных обмоток будет вычитаться из сетевого.

В блоке предусмотрен еще один разъем-розетка XS1, в который вставляют вилку паяльника. Теперь напряжение на паяльнике можно изменять сравнительно плавно переключателями SA2—SA6 или грубо выключателем SA7. В показанном на схеме положении этого выключателя паяльник будет питаться однополупериодным напряжением и нагрев жала паяльника резко уменьшится. Такой режим нужен при сравнительно длинных перерывах между пайками. Непосредственно перед пайкой выключателем SA7 замыкают диод VD1, и паяльник быстро разогревается.

Трансформатор T1 — ТН36. Его вторичные обмотки рассчитаны на ток нагрузки до 1 А, поэтому мощность приборов, подключаемых к блоку питания, не должна превышать 200 Вт.

В. СЕНИН

г. Мытищи
Московской обл.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Его удобно использовать для зарядки аккумуляторов 7Д-0,1. Отличительной особенностью этого устройства по сравнению с обычными является наличие автомата, размыкающего зарядную цепь, как только аккумулятор полностью зарядится. Это особенно важно для аккумуляторов 7Д-0,1, чувствительных к перезарядке.

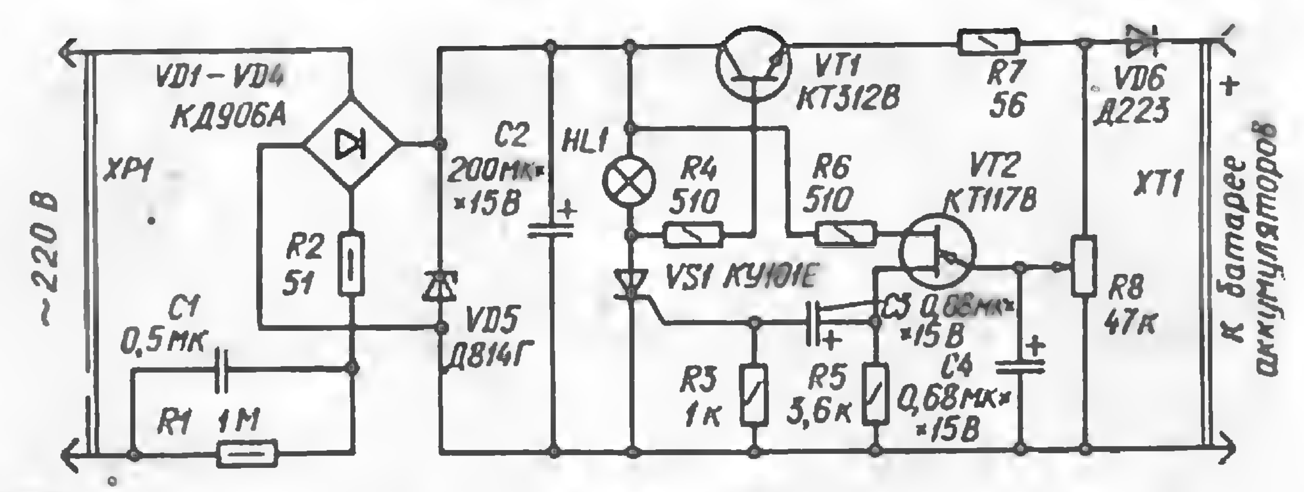


Рис. 3

По сравнению с подобным устройством, предложенным И. Нечаевым в статье «Автоматическое зарядное устройство для аккумулятора 7Д-0,1» (см. «Радио», 1983, № 9, с. 55), данный автомат обеспечивает более высокую точность поддержания порога срабатывания при изменении температуры окружающей среды.

Зарядное устройство (рис. 3) состоит из двухполупериодного выпрямителя, выполненного на диодах VD1—VD4 по мостовой схеме, параметрического стабилизатора напряжения на стабилитроне VD5, электронного ключа на транзисторе VT1 (он же является ограничителем зарядного тока) и тринистора VS1, порогового устройства на однопереходном транзисторе VT2. Порог срабатывания автоматики устанавливают подстроечным резистором R8.

Пока подключенный к разъему XT1 аккумулятор заряжается, напряжение на эмиттере транзистора VT2 менее порога срабатывания. Но по мере зарядки напряжение на аккумуляторе возрастает и, как только оно достигнет заданного значения (9,45 В), напряжение на эмиттере однопереходного транзистора возрастет настолько, что транзистор откроется и на управляющий электрод тринистора поступит импульс напряжения. Тринистор откроется и зашунтирует базовую цепь регулирующего транзистора VT1 — он закроется и отключит выпрямитель от аккумулятора. Одновременно загорится сигнальная лампа HL1. В таком состоянии автомат может находиться любое время. При этом аккумулятор не будет разряжаться через цепи автомата, поскольку последовательно с аккумулятором включен диод VD6 в обратной полярности.

Постоянные резисторы — МЛТ-0,5 (R1, R2) и МЛТ-0,25 (остальные), подстроечный — любой конструкции, например, СП4-1, СП5-2В. Конденсатор C1 — МБМ на номинальное напряжение 500 В, C2 — К50-6, C3 и C4 — К53-1. Сигнальная лампа — СМН-10-55 или аналогичная, на напряжение 10...12 В и ток до 70 мА.

Диодную матрицу КД906А можно заменить четырьмя диодами Д226Д, вместо диода Д223 использовать Д220, вместо стабилитрона Д814Г — Д811, вместо тринистора КУ101Б — другой тринистор этой серии, вместо транзистора КТ312В — КТ315 с буквенными индексами Б, Г, Е. Разъем XT1 — от негодной «Кроны», XP1 — сетевая вилка.

Конструктивно зарядное устройство можно выполнить в небольшом корпусе из изоляционного материала. К одной стенке корпуса нужно прикрепить сетевую вилку, через отверстие в другой вывести два проводника в изоляции и прикрепить к ним разъем XT1. Разъем прикрывают защитным колпачком, чтобы избежать случайного касания руками выводов разъема.

При налаживании устройства подбором резистора R7 устанавливают зарядный ток 12 мА после 2—3 часов зарядки аккумулятора, разряженного до напряжения 7 В. Затем контролируют напряжение на выводах аккумулятора и, как только оно достигнет 9,45 В (что соответствует полной зарядке), перемещением движка подстроечного резистора добиваются срабатывания автоматики и зажигания сигнальной лампы.

В. АСЕЕВ

г. Горький

ДВУХТОНАЛЬНЫЙ ЗВОНОК С РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Если продолжительность работы обычного квартирного звонка определяется продолжительностью нажатия кнопки у входной двери, то предлагаемая конструкция содержит автомат выдержки времени. Даже при кратковременном нажатии кнопки автомат включит звонок на 5...7 с, и все это время в квартире будут раздаваться трели из двух чередующихся звуков разной высоты.

Основу двухтонального звонка (рис. 4) составляют два мультивибратора. Первый выполнен на транзисто-

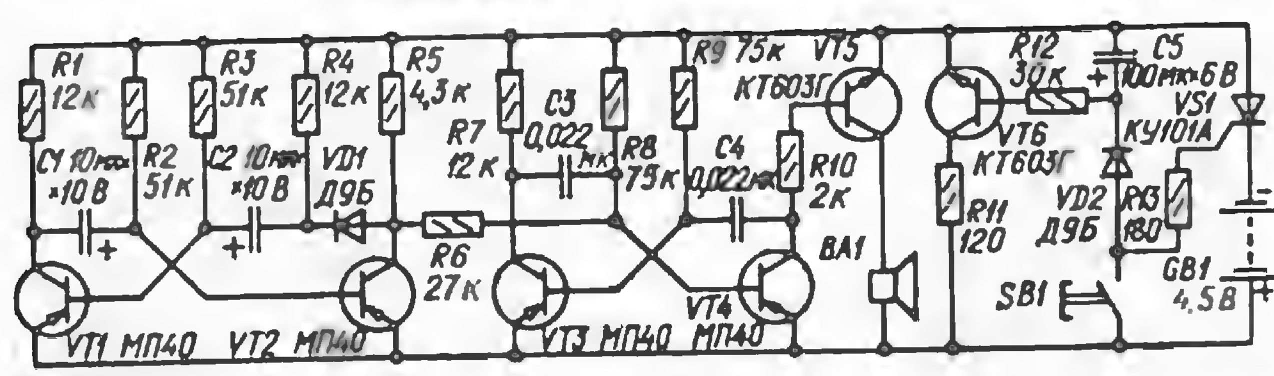


Рис. 4

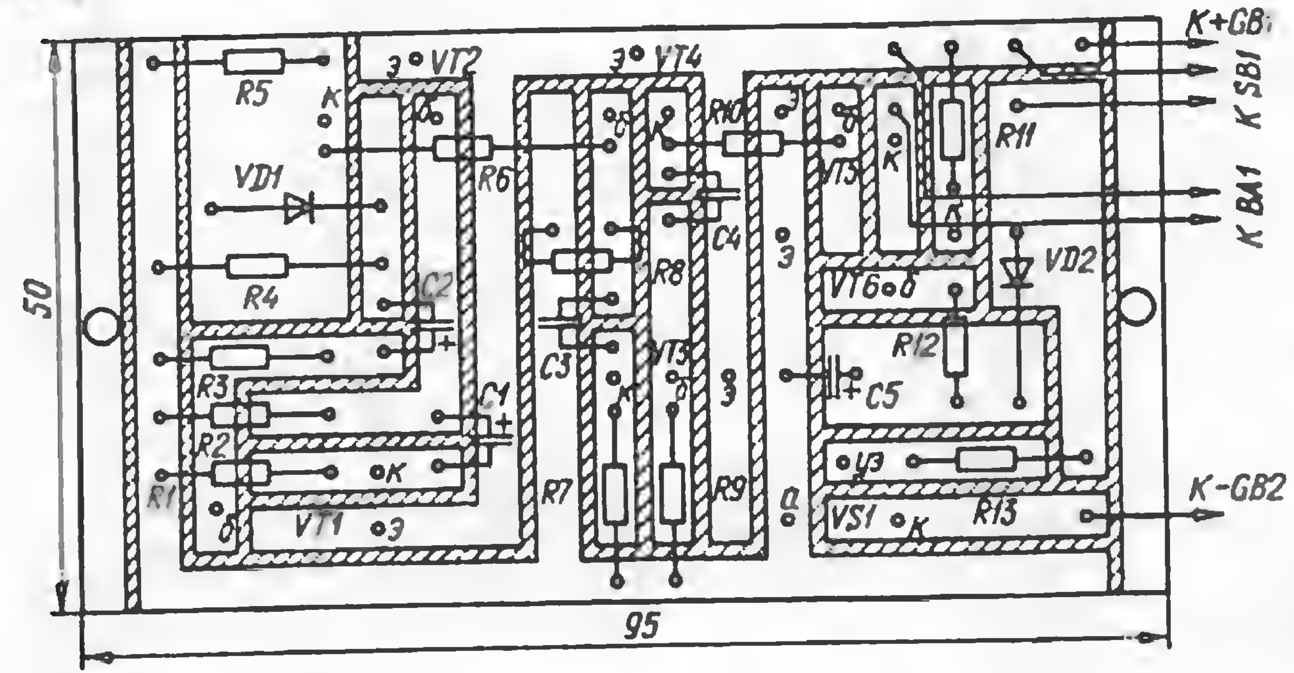


Рис. 5

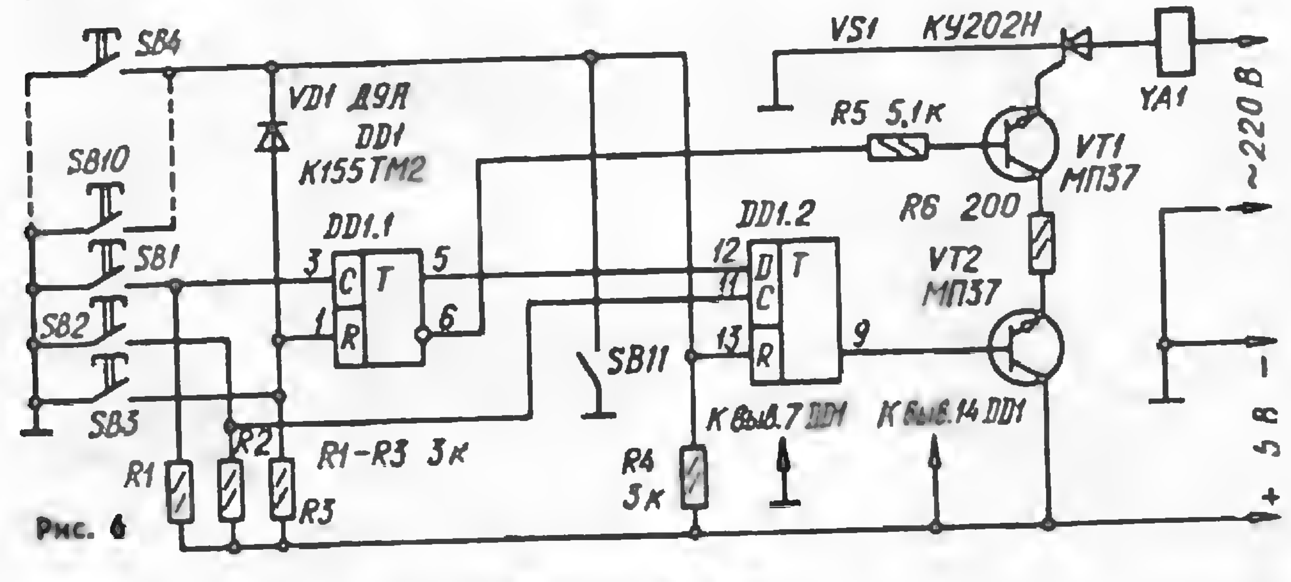


Рис. 6

рах VT1 и VT2, второй — на транзисторах VT3 и VT4. Частота колебаний первого мультивибратора около 1 Гц, второго — изменяется от 900 до 1500 Гц в зависимости от состояния (открыт — закрыт) транзистора VT2. Ко второму мультивибратору подключен усилитель мощности на транзисторе VT5 с динамической головкой BA1 в его коллекторной цепи — из нее и раздаются звуки.

На транзисторе VT6 и тринисторе VS1 собран автомат выдержки времени. Как только нажимают на кнопку SB1, открывается тринистор и одновременно заряжается конденсатор C5. Открывающийся при этом транзистор VT6 подключает к тринистору дополнительную нагрузку (резистор R11), которая с остальными каскадами звонка обеспечивает ток в анодной цепи тринистора, удерживающий тринистор в открытом состоянии.

После отпускания кнопки конденсатор C5 начинает разряжаться через резистор R12 и эмиттерный переход транзистора VT6. Через некоторое время транзистор закроется, и ток нагрузки тринистора в момент закрывания транзистора VT4, а значит, и VT5 (через этот транзистор протекает основной ток нагрузки) станет меньше тока удержания тринистора. Тринистор закроется и отключит источник питания от мультивибраторов. В этом режиме (режим ожидания) потребляемый звонком ток от источника питания не превышает 0,1 мА.

Транзисторы VT1—VT4 могут быть любые из серий МП39—МП42, VT5, VT6 — КТ603 с буквенными индексами Б, Г, Е. Диоды VD1, VD2 — любые из серии Д9. Резисторы — МЛТ-0,125, конденсаторы C1, C2, C5 — К50-6, C3, C4 — КЛС. Тринистор — любой из серии КУ101.

Под эти детали и рассчитана печатная плата (рис. 5), выполненная из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Печатные проводники образованы прорезанием канавок (они показаны штриховкой).

Динамическая головка может быть мощностью до 2 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 6...10 Ом. Хорошие результаты получаются, например, с головкой 2ГД-36. Источник питания — батарея 3336Л.

Плату с головкой и источником питания размещают в подходящем корпусе. Здесь удобно использовать готовый корпус абонентского громкоговорителя вместе с установленной в нем динамической головкой.

При необходимости нетрудно изменить тональность звука подбором деталей R8, C3, R9, C4, диапазон изменения тональности подбором резистора R6, а частоту изменения тональности—

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ СО ВЗРОСЛЫМИ»

Так называлась статья И. Борисова, опубликованная в «Радио», 1983, № 9, с. 49—51. В ней, наряду с рассказом об экспонатах юных радиолюбителей на Всесоюзной радиовыставке, высказывались критические замечания о низком качестве описаний, представляемых авторами конструкций.

Как сообщил редакции начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко, в статье правильно поставлен вопрос об улучшении качества оформления описаний экспонатов, представляемых на радиолюбительские выставки. «Дело в том,— говорится в ответе,— что эти описания длительное время после выставок хранятся в ЦРК, по ним выдается техническая консультация заинтересованным организациям. И если описание того или иного экспоната неполное или составлено небрежно, с ошибками, то и консультация не может быть качественной.

С целью наведения порядка в оформлении описаний, к их качеству будет повышено требование со стороны организаторов выставки. Экспонаты с плохо оформленными техническими описаниями к экспонированию приниматься не будут».

Редакция надеется, что авторы экспонатов будущей и последующих выставок, а также руководители коллективов и члены комиссий организаций ДОСААФ, подписывающие документацию, сделают правильные выводы и будут строго соблюдать правила оформления описаний.

подбором деталей R2, C1, R3, C2. Продолжительность работы звонка после отпускания кнопки (иначе говоря, выдержку реле времени) изменяют подбором конденсатора C5.

И. АБЗЕЛИЛОВ
г. Кутнашен
Азербайджанской ССР

КОДОВЫЙ ЗАМОК НА МИКРОСХЕМЕ

По сравнению с большинством подобных конструкций в нем немного деталей (рис. 6). Триггеры DD1.1 и DD1.2 управляют состоянием транзисторов VT1 и VT2. Как только они откроются одновременно, окажется открытым тринистор VS1, электромагнит YA1 втянет ригель замка и дверь откроется.

Транзисторы же смогут открыться одновременно в том случае, если на инверсном выходе первого триггера (вывод 6) и прямом выходе второго триггера (вывод 9) будет уровень логической 1. Такого состояния триггеров удастся добиться лишь при последовательном нажатии кнопок SB1—SB3. Если же при наборе шифра будет нарушена эта последовательность или случайно нажата одна из кнопок SB4—SB10, триггеры окажутся в иных состояниях и дверь не откроется.

В любом случае при открывании двери контакты установленной на ней кнопки SB11 замыкаются и переводят триггеры в исходное состояние, предшествующее началу набора шифра.

Все резисторы — МЛТ-0,125, диод — любой из серии Д9, транзисторы — любые из серий МП37, МП38, тринистор — КУ201, КУ202 с индексами Л—Н. Тяговый электромагнит должен быть рассчитан на работу при сетевом напряжении 127 В (учитывая, что через тринистор протекает ток только во время одного полупериода сетевого напряжения) и обладать мощностью, достаточной для надежного втягивания ригеля замка.

При подключении устройства к сети следует проследить, чтобы нулевой провод соединялся с минусовым выводом источника питания.

А. КОРОБКА, И. МАЙ
г. Караганда

ВНИМАНИЕ!

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).



РАДИОКОНСТРУКТОР «ЭЛЕКТРОНИКА-10-СТЕРЕО»

Читатели журнала «Радио» хорошо знакомы с предшественниками этого радиоконструктора — наборами серии «Олимп», о которых рассказывалось в разделе «Радио» — начинающим» в 1981 году. Опыт выпуска наборов, отзывы радиолюбителей и торгующих организаций позволяют сделать вывод о том, что подобные радиоконструкторы пользуются популярностью, особенно у детей старшего и среднего возраста. И это не случайно — в наборе радиолюбитель получает все или практически все, что необходимо для самостоятельного изготовления интересующего его устройства, отпадает необходимость поиска деталей, порой достаточно дефицитных.

Однако для того, чтобы превратить наборы серии «Олимп» в законченную конструкцию, требовалось самому сделать соответствующий корпус, а подобные работы нередко вызывают трудности у радиолюбителей, особенно начинающих. Здесь сказывается и отсутствие опыта в проведении механических работ, да и внешний вид самодельной конструкции не так уж радует глаз.

Основное отличие «Электроники-10-стерео» от ее предшественников состоит в том, что набор включает в себя помимо радиоэлектронных компонентов корпус усилителя, а также все необходимые для законченной конструкции установочные, коммутационные и т. п. изделия.

В основу радиоконструктора «Электроника-10-стерео» положены усовершенствованные схемные решения усилителей «Олимп». В нем применена более современная элементная база, внесен ряд конструктивных улучшений. Так, оба канала предварительного усилителя теперь расположены на одной печатной плате, что значительно упрощает компоновку усилителя.

Выгодным отличием «Электроники-10-стерео» от других подобных изделий является то, что в ней имеется защита громкоговорителей от постоянного напряжения. Этот же узел обеспечивает задержку подключения громкоговорителей для устранения щелчка при включении усилителя в сеть. Схемой и конструкцией усилителя предусмотрено также подключение индикаторов уровня выхода (типа М-478 или М-476). Их можно установить на передней панели справа вверху над регуляторами громкости (см. фото).

Стереоусилитель «Электроника-10-стерео» имеет следующие основные технические характеристики:

Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 4 Ома	2×10
Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ, не более ±1,5 дБ	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более	1
Чувствительность, мВ, со входа:	
«Микрофон»	1...2
«Радио»	20...25
«Универсальный»	200...240
Глубина регулировки тембров НЧ и ВЧ, дБ, не менее	±15

Питание усилителя осуществляется от сети напряжением 220 В.

Изделие потребителю поставляется в упаковке. Радиоэлементы, мелкие детали, провода и крепеж упакованы в полиэтиленовые пакеты, уложенные в общую картонную тару. Шасси с установленными радиаторами и трансформатором также укладывается в упаковочную коробку. Цена набора — 70 руб.

Ю. КОЛЕСНИКОВ,
Ю. БУРШТЕЙН
г. Винница

ПУТЬ В ЭФИР

«Опубликуйте, пожалуйста, телеграфную азбуку!»

«Что обозначают сочетания из латинских букв, встречающиеся в статьях по радиоспорту!»

«Как получить разрешение на любительскую радиостанцию!»

«Расскажите об основных правилах работы в эфире!»

Подобные просьбы и вопросы — не редкость в редакционной почте. Радиосвязь на коротких и ультракоротких волнах, а также с использованием ретрансляторов, установленных на борту радиолюбительских ИСЗ, привлекает к себе все больше и больше радиолюбителей. Особенной популярностью пользуются «путешествия в эфире» у молодежи и школьников. Для тех, кто решил посвятить свой досуг коротким волнам, мы начинаем с этого номера публикацию цикла статей «Путь в эфир», рассказывающих об основах любительской радиосвязи.

С ЧЕГО НАЧИНАТЬ!

Любительская связь на коротких и ультракоротких волнах — одно из самых интереснейших увлечений, которому посвящают свой досуг свыше миллиона человек во всех уголках нашей планеты. В ней сочетается и радость технического творчества, и романтика путешествий по странам и континентам, и особая острота ощущений, характерных для спорта. Действительно, разве вам не доставит удовольствие своими руками собрать аппарат, с помощью которого можно поговорить со своим коллегой — радиолюбителем, находящимся от вас на расстоянии нескольких тысяч километров? И разве не увлекательна «охота» за связями с любительскими радиостанциями каких-нибудь экзотических стран или островов? А азарт спортивной борьбы и неповторимая радость победы в соревнованиях? Все это есть в любительской радиосвязи на КВ и УКВ.

Однако следует сразу сказать, что путь до первого самостоятельного выхода в эфир не так-то уж прост. Здесь будут и теоретические занятия (изучение радиолюбительских кодов, систем позывных радиостанций, процедуры радиосвязи и т. п.), и практика — наблюдения за работой коротковолновиков в эфире, закрепление полученных знаний. Ну а потом надо будет создать свою радиостанцию.

Итак, начинать надо с теории. Но сначала одно замечание. Лучше всего — сразу же приступить к изучению телеграфной азбуки. Правда, для начальных шагов в эфире умение работать телеграфом не требуется, но серьезные занятия короткими волнами невозможны без знания «морзянки». Изучать телеграфную азбуку лучше всего в кружке под руководством преподавателя. Такие кружки организуются в спортивно-технических клубах при радиотехнических школах и комитетах ДОСААФ, в Домах пионеров и школьников, на станциях юных техников. Подыскав преподавателя, можно создать такой кружок в школе, на предприятии, при жилищно-эксплуатационной конторе. Можно попробовать и изучить телеграфную азбуку самостоятельно. Дело это, скажем прямо, непростое, но тоже реальное.

Телеграфная азбука приведена в таблице 1. Порядок букв — как в латинском алфавите, который коротковолновику надо знать хорошо. Ведь в позывных любительских радиостанций, в радиокодах используются только эти двадцать шесть букв.

Таблица 1

Буквы латинские	Буквы русские	Телеграфный код	Цифры, знаки препинания, служебные знаки	Телеграфный код
A	А	·—	1	·————
B	Б	—···	2	··———
C	Ц	—·—·	3	···——
D	Д	—··	4	····—
E	Е	·	5	·····
F	Ф	··—·	6	—····
G	Г	——·	7	——···
H	Х	····	8	———··
I	И	··	9	————·
J	Й	·———		
K	К	—·—	0	—————
L	Л	·—··	9*	—·
M	М	——		
N	Н	—·	0*	—
O	О	———		
P	П	·——·	Точка	······
Q	Щ	——·—	Запятая	·—·—·—
R	Р	·—·		
S	С	···	Дробная черта	—··—·
T	Т	—	Вопросительный знак	··——··
			Восклицательный знак	——··——
U	У	··—		
V	Ж	···—		
W	В	·——		
			Начало передачи	—·—·—
X	Ь	—··—		
Y	Ы	—·——		
Z	З	——··	Знак раздела**	—···—
—	Ш	————		
—	Э	··—··		
—	Ю	··——		
			Конец передачи	·—·—·
—	Я	·—·—		
—	Ч	———·		

* Сокращения. Применяются только при передаче цифровых комбинаций: контрольных номеров в соревнованиях, мощности передатчика, оценки RST и т. п.

** В любительской связи используется вместо «точки» для раздела отдельных фраз и предложений.

ПОЗЫВНЫЕ СИГНАЛЫ

Первое, пожалуй, что должен изучить будущий коротковолновик — это позывные сигналы (или сокращенно просто позывные) любительских радиостанций мира. Позывной — индивидуальное неповторяющееся сочетание букв и цифр — присваивается каждой любительской радиостанции. Международным союзом электросвязи каждой стране выделены определенные буквенные или буквенно-цифровые комбинации, на основе которых соответствующие администрации связи и формируют позывные любительских радиостанций. Список таких комбинаций для некоторых стран мира приведен в таблице 2. Позывной любительской радиостанции обязательно начинается с указанной комбинации из двух символов, затем следуют цифра и несколько букв (от одной до трех). Например, позывные OK1A — OK0Z, OK1AA — OK0ZZ, OK1AAA — OK0ZZZ (а также аналогичные позывные, начинающиеся с сочетаний OL и OM) используют радиолюбители Чехословакии. Следует отметить, что на практике для формирования основной массы позывных любительских радиостанций во многих странах используется лишь часть буквенных или буквенноцифровых комбинаций, выделенных данной стране. Так, в Индии любительские станции используют лишь сочетание VU, в Канаде — VE, в Дании — OZ. Остальные сочетания либо пока не используются в любительской связи, либо применяются изредка в специальных позывных. Нескольким странам буквенные блоки выделены целиком, поэтому позывные в этих странах могут начинаться и с одной буквы. К числу таких стран относятся СССР (буквы U и R), США (K, N и W), Великобритания (G), Франция (F), Италия (I).

В позывном принято различать префикс (первые три или два элемента — до цифры включительно) и суффикс — буквы, следующие за цифрой.

Во многих странах системы позыв-

Таблица 2

Серия	Страна
CO	Куба
CQ—CU	Португалия
C3	Андорра
C8—C9	Мозамбик
EA—EH	Испания
EI, EJ	Ирландия
EK	СССР
EM—EO	СССР
ER—ES	СССР
EU—EZ	СССР
FA—FZ	Франция (включая владения)
GA—GZ	Великобритания
HA, HG	Венгрия
HB	Швейцария
IA—IZ	Италия
JA—JS	Япония
JT	Монголия
JW, JX	Норвегия
KA—KZ	США
LA—LN	Норвегия
LX	Люксембург
LY	СССР
LZ	Болгария
NA—NZ	США
OE	Австрия
OF—OJ	Финляндия
OK—OM	Чехословакия
ON—OT	Бельгия
OU—OZ	Дания
PA—PI	Нидерланды
PP—PY	Бразилия
RA—RZ	СССР
SA—SM	Швеция
SN—SR	Польша
S7	Сейшельские о-ва
TA—TC	Турция
TF	Исландия
UA—UZ	СССР
VA—VG	Канада
VH—VN	Австрия
VT—VW	Индия
WA—WZ	США
XA—XI	Мексика
XW	Лаос
YB—YH	Индонезия
YK	Сирия
YL	СССР
YN	Никарагуа
YO—YR	Румыния
YT—YU	Югославия
Y2—Y9	ГДР
ZK—ZM	Новая Зеландия
3A	Монако
3W	Вьетнам
3Z	Польша
4A	Мексика
4J—4L	СССР
4N	Югославия
5B	Кипр
5R	Малагасийская Республика
7O	НДРЙ
8J—8N	Япония
9H	Мальта

ных любительских радиостанций позволяют по позывному получить дополнительную информацию о станции: о местонахождении в пределах страны, коллективная она или индивидуальная и т. п. Однако в ряде стран (в том числе и в крупных) позывные выдаются подряд, без какой-либо особой системы.

О позывных любительских радиостанций СССР было недавно подробно рассказано в журнале (см. «Радио», 1984, № 7, с. 10—11), поэтому здесь мы ограничимся лишь примерами систем позывных некоторых зарубежных стран.

В целом ряде стран цифра префикса указывает на условный радиолюбительский район страны, в котором находится радиостанция. По десять радиолюбительских районов, например, имеется в США, Бразилии, Японии. Каждый такой район включает в себя обычно несколько штатов, префектур и т. д. Однако во многих странах для обозначения районов используется лишь часть цифр, а остальные применяют для выделения каких-то групп радиостанций (в том числе и независимо от их местонахождения). Так, в Чехословакии позывные серии OK1 используют радиолюбители Чехии, OK2 — Моравии, OK3 — Словакии, а позывные OK4 — OK0 выдаются без привязки к «географии» (например, OK5 и OK6 — это специальные любительские радиостанции на выставках, слетах и т. д.). В некоторых странах (ГДР, Голландия, Великобритания) различные цифры префикса обозначают разные категории и подгруппы любительских радиостанций.

В суффиксе любительской радиостанции заключен ее индивидуальный код. Но иногда (гораздо реже, чем префикс) суффикс также несет дополнительную смысловую нагрузку. В ряде стран (Австрия, Польша, Венгрия, Болгария) по суффиксу можно идентифицировать коллективную радиостанцию, в ГДР можно определить округ, в котором находится радиостанция.

К основному позывному радиостанции через «дробь» добавляют иногда сочетания, обозначающие работу станции из нестационарных условий. Общепринятыми из них являются следующие: .../P — работа в полевых условиях или из временного местонахождения, .../MM — работа с борта судна. При работе из другого района своей страны или с территории другой страны к позывному через «дробь» добавляют соответствующий префикс (например, JA5AA/JA3 или просто JA5AA/3, DL9TF/HB9). Иногда (так вообще-то рекомендует Международный союз радиолюбителей) «дробь» дают перед основным позывным: FP/K1RH.

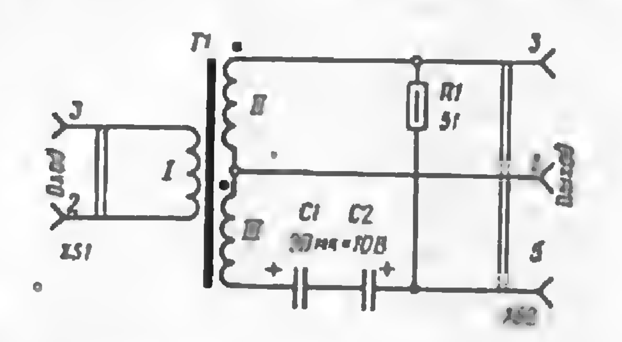
Б. СТЕПАНОВ [UW3AX]

г. Москва

Читатели предлагают

ПРИСТАВКА К РАДИОПРИЕМНИКУ

Как известно, большинство переносных и малогабаритных транзисторных радиоприемников снабжено разъемом для подключения миниатюрных головных телефонов ТМ-2А, ТМ-2М, ТМ-4 и аналогичных им. Но качество звучания при прослушивании передач через такие телефоны невысокое из-за сравнительно небольшой полосы пропускания их (300...3000 Гц). Значительно повысить качество звучания можно, изготовив к радиоприемнику псевдостереофоническую приставку и подключив через нее стереофонические головные телефоны, например ТДС-1, обладающие более широкой полосой пропускания (20...20 000 Гц).



Приставка (см. рисунок) состоит из переходного трансформатора T1 и фазосдвигающей цепочки C1C2R1, включенной последовательно с одним из излучателей головных телефонов, подключаемым к гнездам 2 и 5 разъема XS2. Другой излучатель подключен к гнездам 2 и 3 разъема. Параметры цепочки выбраны такими, что на нижних частотах сдвиг фазы между сигналами, поступающими на излучатели, близок к нулю, на средних (около 800 Гц) он достигает 90°, а на высших (5000...8000 Гц) становится равным 180°. Благодаря этому появляется псевдостереофонический эффект и звук обретает «объемность».

Конденсаторы C1 и C2 могут быть К50-6, К50-3. Они соединены встречно-последовательно, что необходимо при работе полярных конденсаторов в цепи переменного тока. Если же удастся достать неполярный конденсатор емкостью 10 мкФ на номинальное напряжение не ниже 10 В, его можно включить вместо двух полярных.

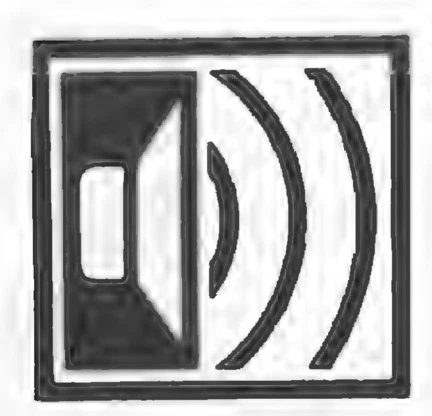
Трансформатор выполнен на магнитопроводе Ш14×16. Каждая из его обмоток содержит 150 витков провода ПЭВ-2 0,25. Обмотки II и III наматывают в одну сторону.

Разъем XS1 — СГ-3, XS2 — СГ-5. Распайка разъема XS2 должна соответствовать распайке разъема используемых стереотелефонов. К разъему XS1 подключают двухпроводный шнур с разъемом СШ-3 на одном конце и ответной частью разъема приемника на другом.

Детали приставки можно смонтировать в пластмассовом или металлическом корпусе подходящих габаритов. На одной боковой стенке корпуса крепят разъем XS1, а на противоположной — XS2.

В. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва



ВХОДНОЙ БЛОК УКУ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

В последние годы наметилась тенденция замены механических переключателей радиоаппаратуры электронными с сенсорным и квазисенсорным управлением. Наибольшее распространение получили в настоящее время квазисенсорные коммутационные устройства, управляемые нефиксируемыми в нажатом положении кнопками. Объясняется это отсутствием у них таких, присущих сенсорным устройствам коммутации недостатков, как подверженность воздействию мощных электромагнитных полей, критичность к электрическому сопротивлению поверхности кожи и площади ее соприкосновения с сенсорным контактом, наличие радиочастотных помех. Однако в выключателях питания по-прежнему применяют менее удобные в эксплуатации (с большим ходом, значительным усилием нажима) механические переключающие устройства (микротумблеры МТ, кнопки П2К и др.). Вниманию читателей предлагается описание электронного коммутатора входов с квазисенсорным управлением и квазисенсорного выключателя питания, которые были применены в любительском УКУ «Мегар», демонстрировавшемся на 31-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Основные технические характеристики

Количество входов	6
Номинальное входное напряжение, мВ (сопротивление, кОм), входа	
звукоснимателя и магнитофонов (1 и 2)	250(120)
микрофона	2,5(1)
радиоприемника	150(39)
универсального	25(10)
Выходное напряжение, мВ	250

Принципиальная схема коммутатора входов показана на рис. 1. Он представляет собой масштабный усилитель, выполненный на операционных усилителях (ОУ) с высоким входным сопротивлением. К тому или иному входу устройства масштабный усилитель подключается аналоговыми ключами A1—A6. Ключи (на рис. 1 показана схема ключа A1, остальные ему аналогичны) выполнены на двух полевых транзисторах (VT1, VT2), управляемых логическими элементами (DD1.1, DD1.2). Следует отметить, что для ключей использованы полевые транзисторы с n-каналом, имеющие более низкие токи утечки затвора, чем транзисторы с p-каналом. Это позволило уменьшить переходные помехи при переключениях из-за проникания управляющего напряжения через p-n-переход в сигнальную цепь.

Принцип управления аналоговыми ключами рассмотрим подробнее. Чтобы закрыть полевой транзистор с n-каналом, на его затвор необходимо подать отрицательное относительно истока напряжение $U_{ЗИ} \approx U_{ЗИотс} + U_c$, где $U_{ЗИотс}$ — напряжение отсечки полевого транзистора (обычно менее 3 В), U_c — максимальное (амплитудное) значение коммутируемого сигнала (обычно не более 3...5 В). Таким образом, управляющее напряжение должно быть не менее 6...8 В. Такое напряжение можно сформировать с помощью ключей на биполярных транзисторах, причем для управления полевыми транзисторами с n-каналом на каждый ключ требуется два биполярных транзистора, что, безусловно, усложняет и удорожает коммутационное устройство. Поэтому было решено отказаться от применения ключей на биполярных транзисторах и заменить их переключающими устройствами на логических элементах с открытым коллектором (рис. 1) и несколько необычным питанием. Как показано на рис. 2, все логические элементы питаются от отдельного источника напряжением +5 В, общий провод которого соединен с источником напряжения смещения — 8 В.

Упрощенная схема ключа A1 показана на рис. 3, а. Работает он следующим образом. При поступлении управляющего напряжения $U_{упр}$ с уровнем логической 1 выходной транзистор элемента DD1.1 открывается и на затвор полевого транзистора VT1 поступает закрывающее его напряжение $U_{см}$. При смене управляющего сигнала на логический 0 выходной транзистор элемента DD1.1 закрывается и на затвор полевого транзистора VT1 (через резистор R5) поступает нулевой потенциал общего провода. А поскольку исток транзистора VT1 через резистор R3 также соединен с общим проводом, напряжение $U_{ЗИ}$ оказывается равным нулю. В результате полевой транзистор VT1 открывается и входной сигнал поступает на вход ОУ DA1.

Как видно из приведенной на рис. 1 схемы коммутатора, полевые транзисторы левого и правого каналов всех его входов управляются отдельными логическими элементами. Сделано это с целью более полной развязки каналов.

Упрощенная схема одной ветви аналогового ключа, переключающего коммутатор из режима «Стерео» в режим «Моно», показана на рис. 3, б. Работает он таким образом, что в режиме «Стерео» выход правого канала коммутатора подключается к правому каналу усилителя ЗЧ, а в режиме «Моно» — к левому. При поступлении с узла формирования управляющих напряжений ($U_{упр}$) сигнала логической 1 выходной транзистор элемента с открытым коллектором DD4.1 открывается и на затвор транзистора VT1 поступает закрывающее его напряжение $U_{см}$. Сигнал логического 0 закрывает транзистор элемента DD4.1, поэтому напряжение на затворе транзистора VT1 становится равным нулю, а поскольку затвор транзистора соединен с его истоком (через резистор R7), напряжение затвор—исток также оказывается равным нулю и транзистор открывается.

Следует отметить, что через резистор R7 управляющий сигнал может проникнуть в цепь коммутируемого сигнала. Чтобы этого не произошло, необходимо использовать ОУ (DA1 и DA2) с выходным сопротивлением не более 2 кОм, а при наличии постоянного напряжения на выходе предшествующего ключу каскада или на входе каскада следующего за ним — включить соответственно на входе или выходе ключа разделительные конденсаторы.

Настройка коммутатора входов сводится к установке нулевого постоянного напряжения на выходах ОУ. Для этого с помощью резисторов R3, R4 следует добиться того, чтобы постоянное напряжение на выходах ОУ не превышало ±10 мВ, иначе величина переходной помехи при переключении может оказаться значительной.

Следует учесть, что описываемый коммутатор имеет гальванические входы, и подключение к ним источников сигнала, выходное напряжение которых имеет постоянную составляющую, тре-



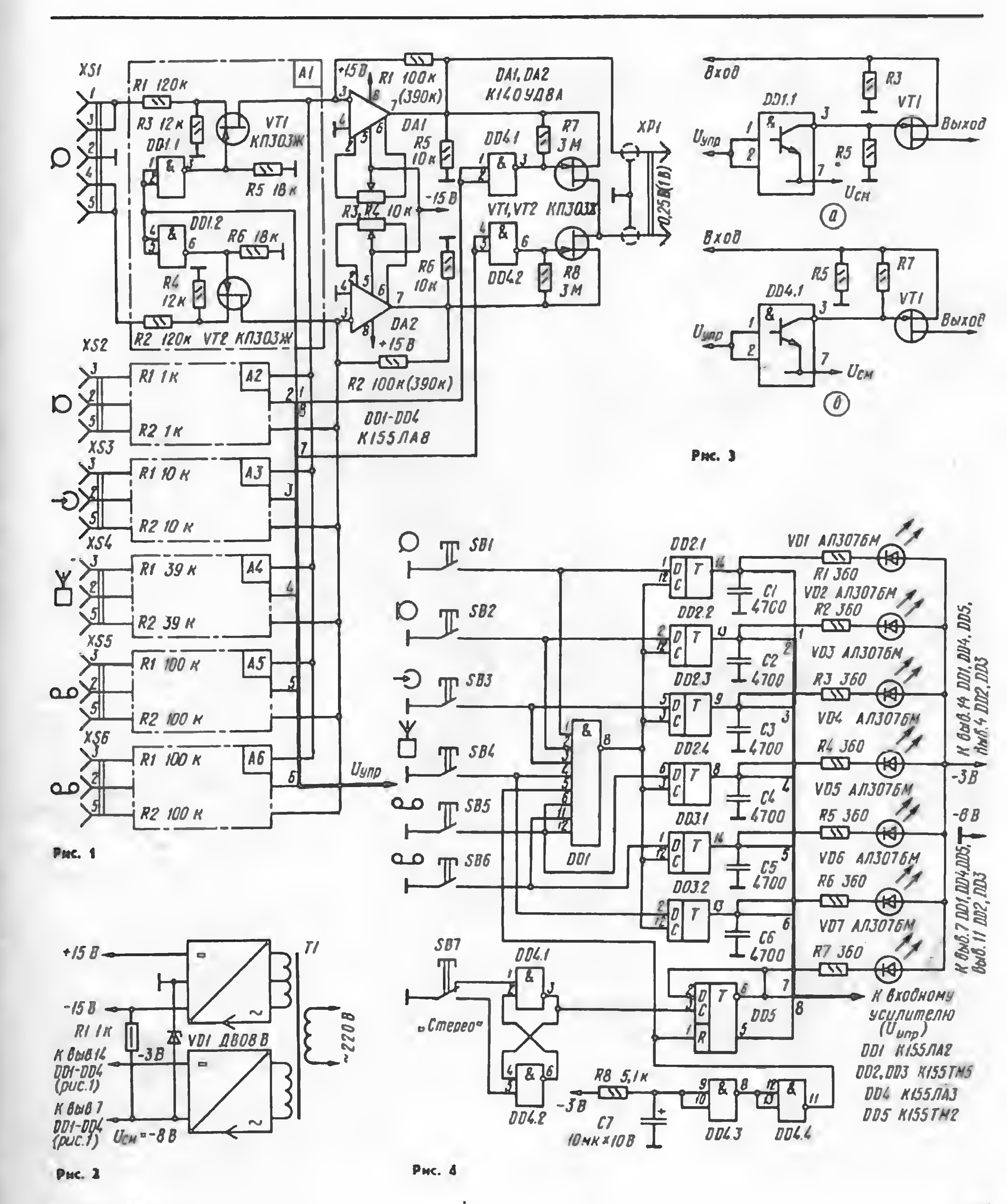

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

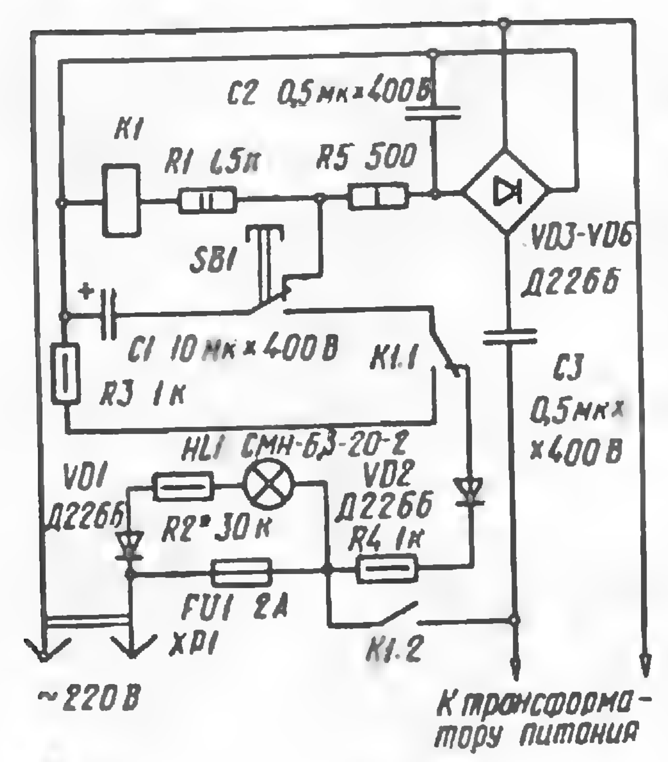


Рис. 5

бует установки разделительных конденсаторов. Емкость конденсатора для универсального входа должна быть не менее 2 мкФ, для входа радиоприемника — 1, звукоснимателя и магнитофонов — 0,5 мкФ. Конденсаторы могут быть керамическими или электролитическими неполярными. Выходное напряжение коммутатора можно повысить до 1 В, что позволит подавать сигналы через регулятор громкости на вход усилителя мощности. Для этого сопротивления резисторов R1, R2 в цепях ООС, охватывающих ОУ DA1, DA2, нужно увеличить до 390 кОм.

Принципиальная схема узла формирования управляющего напряжения показана на рис. 4. На элементах DD1—DD3 собрано устройство коммутации с зависимой фиксацией квазисенсорных переключателей.

Принцип работы узла формирования поясним на примере работы кнопки SB1. При замыкании ее контактов на выходе элемента DD1 формируется сигнал логической 1, разрешающий запись информации в D-триггеры микросхем DD2, DD3. При этом в DD2.1 записывается сигнал логического 0, а в остальные — сигнал логической 1. При отпускании кнопки SB1 на входы C всех триггеров поступает сигнал логического 0, который переводит их в режим хранения записанной информации.

Рассмотрим этот процесс более подробно. При отпускании кнопки SB1 на D-входе триггера DD2.1 возникает сигнал логической 1, а затем (через время задержки сигнала в элементе DD1) на входах C всех триггеров появляется сигнал логического 0. В результате триггер DD2.1 успевает переключиться и записать сигнал логической 1, а поступивший на C-вход сигнал логического 0 переводит его в режим хранения информации. Таким образом, если бы не было конденсаторов C1—C6, то из-за задержки сигнала в элементе DD1 при отпускании кнопки SB1 все триггеры устанавливались бы в состояние логической 1. Конденсаторы снижают быстродействие триггеров, поэтому при отпускании кнопки SB1 триггер DD2.1 не успевает переключиться и после прихода на C-вход сигнала логического 0 в нем остается записанным именно этот сигнал.

При одновременном нажатии на две кнопки к усилителю подключаются сразу два входа, а после отпускания остается подключенным тот из них, кнопка которого была отпущена последней.

Конденсатор C7 и элементы DD4.3, DD4.4 обеспечивают установку триггеров в исходное состояние при включении усилителя. На элементах DD4.1, DD4.2 и микросхеме DD5 собрано устройство формирования напряжений, управляющих режимами «Стерео» — «Моно». При каждом нажатии на кнопку SB7 триггер DD5 изменяет свое состояние. RS-триггер на элементах DD4.1, DD4.2 устраняет дребезг контактов кнопки.

Плата коммутатора входов оформлена в виде единого, конструктивно законченного экранированного блока, размещенного непосредственно около входных разъемов. Узел управления собран на печатной плате, установленной за лицевой панелью УКУ.

Если микросхемы DD1 — DD4 (рис. 4) установлены на расстоянии более 100 мм от кнопок, между их неподвижными контактами и левым (по схеме) выводом резистора R8 (—3 В) необходимо включить резисторы сопротивлением 5,1 кОм. Следует также иметь в виду, что общий провод коммутационного устройства (рис. 1) и узла формирования управляющего напряжения (рис. 4) не одно и то же. При окончательной сборке общий провод формирователя управляющего напряжения, вывод 7 микросхем DD1, DD4 и вывод 11 микросхем DD2, DD3 нужно соединить с цепью —8 В ($U_{см}$), а вывод 14 микросхем DD1, DD4 и вывод 4 микросхем DD2, DD3 — с цепью —3 В (рис. 2).

Принципиальная схема квазисенсорного выключателя питания приведена на рис. 5. Большим его преимуществом является то, что ни один из элементов не находится под напряжением в выключенном состоянии.

Работает узел следующим образом. При нажатии на кнопку SB1 конденсатор C1 подключается к диоду VD2 и быстро заряжается от сети через этот диод, резистор R4 и одно из плеч выпрямительного моста VD3—VD6. После отпускания кнопки конденсатор разряжается через обмотку реле K1, оно срабатывает и его контакты K1.2 подключают первичную обмотку трансформатора питания к сети.

При повторном нажатии на кнопку SB1 (выключение питания) конденсатор C1 быстро разряжается через резистор R3 и замкнутые контакты K1.1, а затем (после возврата кнопки в исходное положение) через резистор R1 подключается к обмотке реле. Подключение разряженного конденсатора равносильно короткому замыканию цепи K1—R1, поэтому реле тут же отпускает и его контакты возвращаются в положение, показанное на схеме.

Резисторы R1, R5 необходимы для увеличения постоянной времени зарядки конденсатора C1. Конденсатор C2 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения в цепи самоблокировки реле K1. Лампа накаливания HL1 — индикатор перегорания предохранителя.

В качестве основы кнопки SB1 применена контактная группа от реле, что позволило получить малый рабочий ход кнопки и небольшое усилие переключения. Можно использовать и микропереключатели МП1—МП9. Реле K1 — РЭС6 (паспорт РФ0.452.103), резисторы — МЛТ, конденсаторы C1, C3 — МБГО, C2 — К50-7.

А. ШИШКОВ, Д. ШТЫРКОВ

г. Москва

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Центральная торговая база Роспосылторга высылает наложенным платежом наборы для радиолюбителей «Орфей-стерео» (цена — 50 руб.), «Электроника» (6 руб.), «Кварцевый калибратор 100 кГц» (14 руб. 40 коп.), комплект «Переговорное устройство» (29 руб.). Кроме того, база производит ограниченный прием заказов на набор для юных радиолюбителей «Переговорное устройство» (13 руб.).

Заказы необходимо направлять по адресу: 111126, Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50, ЦТБ Роспосылторга.

Информация о наборах «Орфей-стерео» и «Электроника» была опубликована в журнале «Радио», 1984, № 5, с. 56—57, о наборе «Кварцевый калибратор» — в «Радио», 1982, № 12, с. 55—56, а о «Переговорном устройстве» (стоимостью 29 руб.) — в «Радио», 1982, № 7, с. 50

ТОНКОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

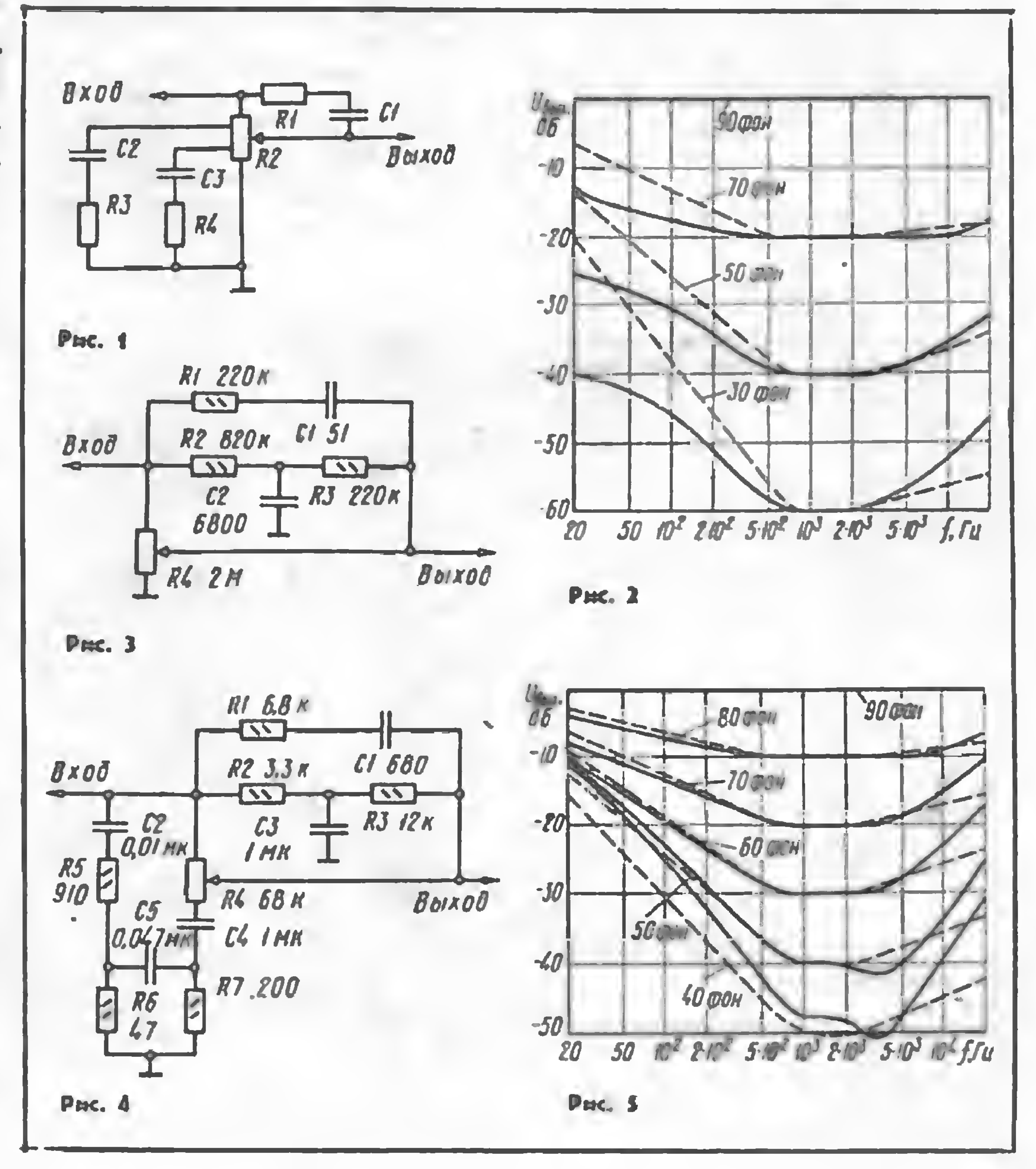
Подавляющее большинство тонкомпенсированных регуляторов громкости построены по схеме, приведенной на рис. 1. Сам регулятор представляет собой переменный резистор с двумя отводами, к движку которого подключена цепь высокочастотной коррекции (R1C1), а к отводам — низкочастотной (R3C2 и R4C3).

Основной недостаток таких регуляторов громкости — небольшая глубина тонкомпенсации в области низших звуковых частот. Так, в [1] отмечается, что все тонкомпенсированные регуляторы громкости с использованием переменных резисторов с одним или несколькими отводами не позволяют получить требуемые характеристики, поскольку при таком способе регулировки уменьшение громкости вызывает прогрессирующее ослабление составляющих средних и высших звуковых частот, которое по мере перемещения движка регулятора вниз (по схеме) захватывает все более широкий участок спектра воспроизводимого усилителем сигнала. В подтверждение сказанному на рис. 2 приведены АЧХ цепей тонкомпенсации регулятора громкости с использованием переменного резистора с двумя отводами [2] (сплошные линии) и кривые равной громкости [3] (штриховые линии). Сравнение этих кривых показывает, что отклонение фактических АЧХ тонкомпенсации от кривых равной громкости особенно велико в низкочастотной области при малом уровне громкости.

Для радиолюбителей, не имеющих возможности приобрести переменные резисторы с отводами, еще в 60-х годах была предложена [4] схема тонкомпенсированного регулятора громкости на обычном резисторе группы В без отводов (рис. 3). Высокочастотная коррекция осуществляется здесь цепью R1C1, низкочастотная — Т-образным фильтром R2C2R3, выделяющим низкочастотные составляющие сигнала и передающим их на выход с ослаблением, зависящим от положения движка резистора R4. АЧХ тонкомпенсации этого регулятора примерно такие же, как и устройства с использованием переменного резистора с двумя отводами.

Улучшения тонкомпенсации можно достигнуть подключением дополнительных RC-цепей (см. рис. 4). В этом случае функции низкочастотного корректора будет выполнять не только Т-образный фильтр R2C3R3, но и введенная дополнительно цепь R7C4. Фактически мы уже имеем дело с фильтром нижних частот (ФНЧ) второго порядка, обеспечивающим крутизну подъема АЧХ регулятора в низкочастотной области 12 дБ на октаву. Высокочастотная коррекция достигнута введением фильтра верхних частот (ФВЧ) второго порядка C2R5R6C5R7 и традиционной цепи R1C1.

Следует отметить, что в данном регуляторе тонкомпенсация в области высших частот несколько превышает необходимую. Сделано это преднамеренно, так как субъективные испытания в домашних условиях показали целесообразность большего подъема АЧХ на высших частотах при малом уровне громкости по сравнению с рекомендуемой в [3] величиной. Если необходимо, тонкомпенсацию в области высших частот нетрудно довести до стандартной: для этого достаточно исключить элементы C2, R5, R6, C5.



Как видно из приведенных на рис. 5 АЧХ, предложенный регулятор громкости обеспечивает более глубокую тонкомпенсацию, чем обычный (рис. 2). На низких частотах отклонение экспериментальных кривых (сплошные линии) от кривых равной громкости (штриховые линии) не превышает 6 дБ. Небольшой провал АЧХ на частоте 3,5 кГц (в нижнем положении движка переменного резистора R4) обусловлен фазовым сдвигом между сигналами этой частоты, прошедшими через ФВЧ и резистор R4. При исключении из ФВЧ упомянутых выше элементов C2, R5, R6, C5 этот провал исчезает.

Среди недостатков рассмотренного регулятора следует отметить некоторое уменьшение (до 48 дБ) диапазона регулирования громкости, обусловленное присутствием резистора R7, а также ограничения, накладываемые на выходное сопротивление каскада, предшествующего регулятору, и входное сопротивление каскада, следующего за ним. Первое должно быть в несколько раз меньше сопротивления резистора R5, а второе — больше сопротивления резистора R3, причем эти неравенства желательно соблюдать как можно строже.

В регуляторе громкости использован переменный резистор группы В. Конденсаторы C3 и C4 могут быть электролитическими, но в этом случае регулятор громкости должен быть подключен к предыдущему каскаду непосредственно (без разделительного конденсатора), с тем чтобы постоянное напряжение на выходе этого каскада можно было использовать в качестве поляризующего. На остальные элементы регулятора не накладывается никаких ограничений.

С. ФЕДИЧКИН

г. Ленинград

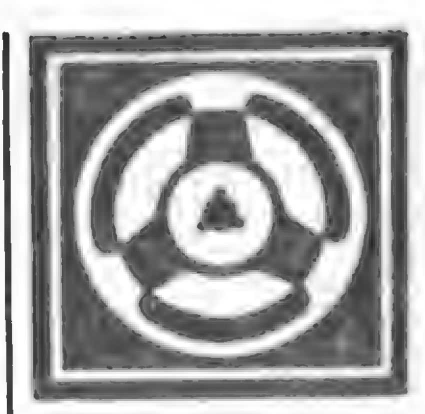
ЛИТЕРАТУРА

1. Гендин Г. С. Высококачественное звуковоспроизведение.— М.: Энергия, 1970, с. 79.

2. Лучшие конструкции 28-й выставки творчества радиолюбителей.— М.: ДОСААФ, 1981, с. 57.

3. Терехов А. О регулировании громкости.— Радио, 1982, № 9, с. 42—43.

4. Гендин Г. С. Советы по конструированию радиолюбительской аппаратуры.— М.: Энергия, 1967, с. 53.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК ФОНОГРАММ

Счетчик времени звучания, описанный в предыдущем номере журнала, целесообразно дополнить несложным устройством (рис. 1), превращающим его в систему автоматического поиска фонограммы. Входы 1—16 дешифраторов DD1—DD4 этого устройства подключают к соответствующим выходам микросхем DD4—DD7 счетчика времени звучания, и система поиска фонограмм готова.

Переключателями SA1—SA4, установленными на передней панели магнитофона, набирают (в минутах и секундах) время начала музыкального фрагмента, который необходимо отыскать, и включают лентопротяжный механизм в режим перемотки. Как только показания счетчика совпадут с набранными на переключателях SA1—SA4, магнитофон остановится и примерно через 0,5...1 с включится на воспроизведение. Происходит это так.

В момент совпадения показаний сигналы логического 0 с соответствующих выходов дешифраторов DD1—DD4 через контакты переключателей SA1—SA4 поступают на инверторы DD5.1—DD5.4. В результате на всех четырех входах элемента совпадения DD6.1 появляются сигналы логической 1 и уровень его выходного напряжения резко падает. Через диод VD1 этот перепад (команда на снижение скорости перемотки ленты) посту-

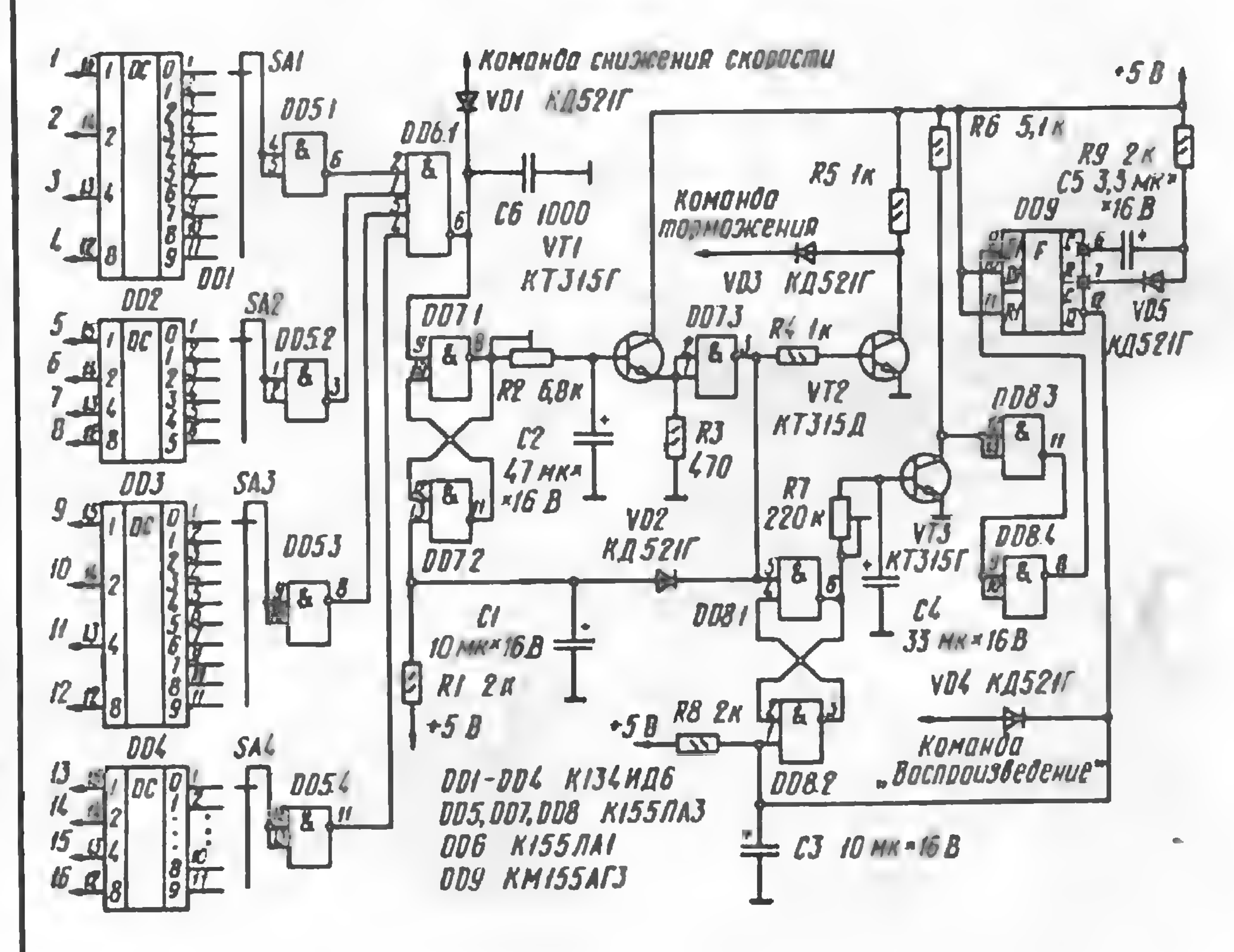
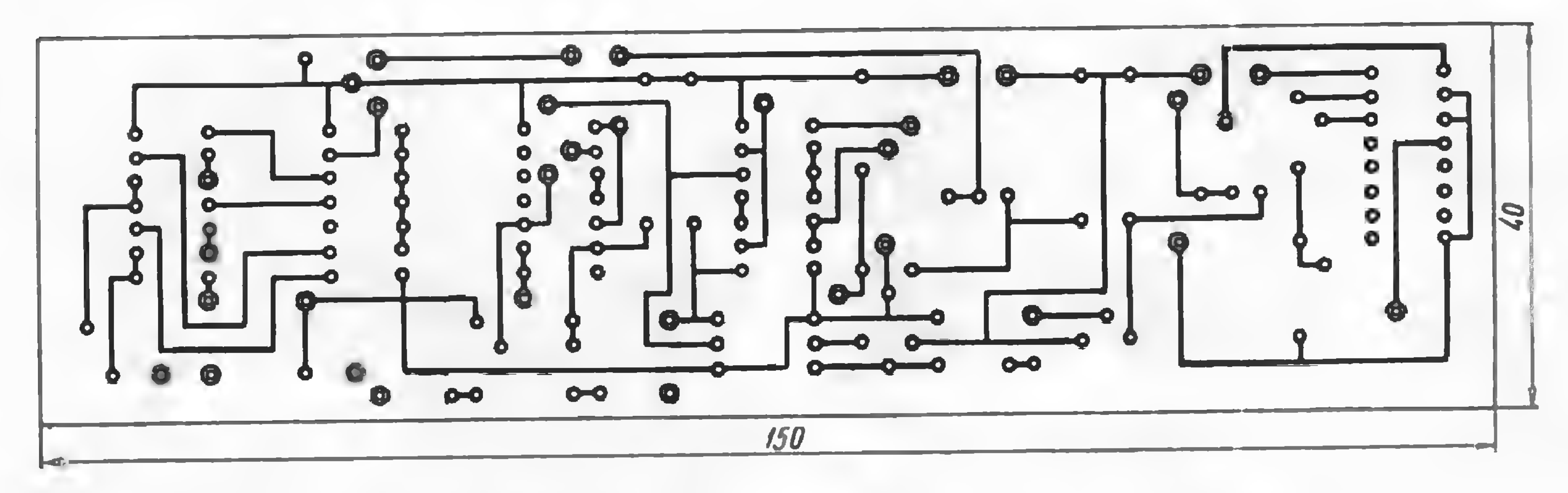


Рис. 1



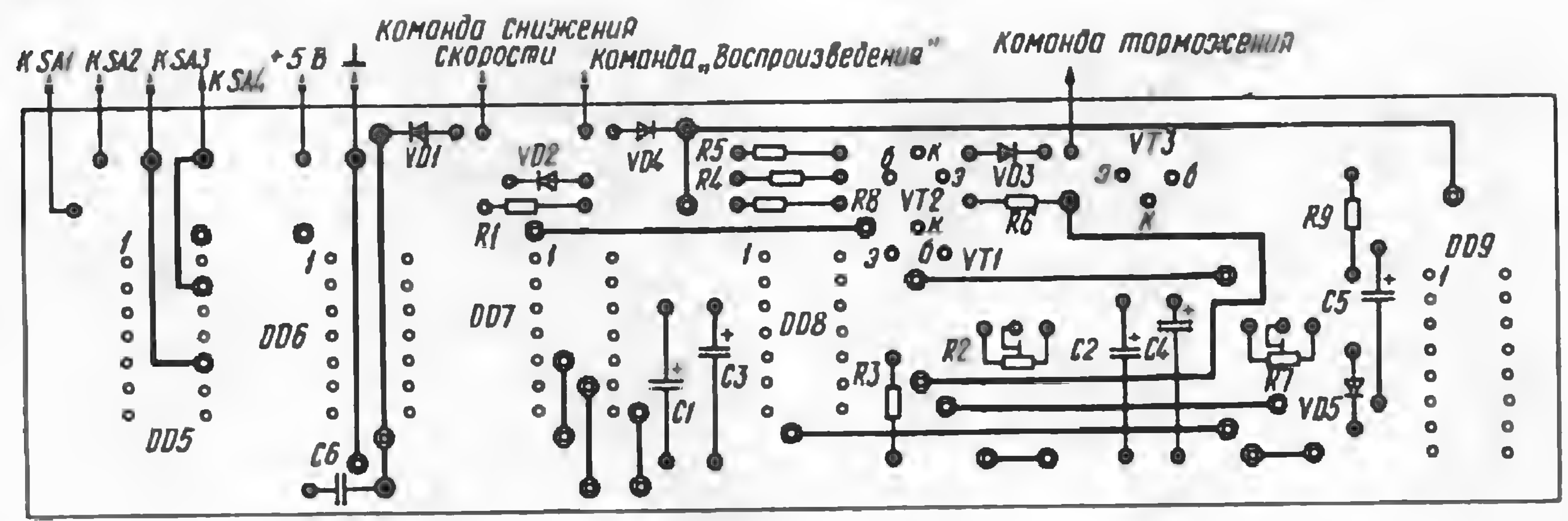


Рис. 2

пает на контакт кнопки «Стоп» блока управления лентопротяжным механизмом магнитофона.

Одновременно сигнал с выхода элемента DD6.1 переводит RS-триггер на элементах DD7.1 и DD7.2 в состояние, в котором на его выходе (вывод 8) появляется уровень логической 1, и конденсатор C2 начинает заряжаться через подстроечный резистор R2. Спустя некоторое время, зависящее от введенного в цепь сопротивления этого резистора, открывается транзистор VT1, что приводит к появлению уровня логической 1 на входе инвертора DD7.3 и логического 0 на его выходе. Транзистор VT2, работающий в ключевом режиме, при этом закрывается, и возникающий на его коллекторе перепад напряжения положительной полярности через развязывающий диод VD3 поступает на вход датчика окончания ленты блока управления лентопротяжным механизмом. Это приводит к срабатыванию тормозов и прекращению движения ленты.

Сигнал логического 0 с выхода инвертора DD7.3 поступает также на входы RS-триггеров, собранных на элементах DD7.1, DD7.2 и DD8.1, DD8.2. Первый из них он возвращает в исходное состояние, а второй переводит в единичное состояние. В результате начинает заряжаться конденсатор C4 и через некоторое время (оно зависит от сопротивления резистора R7) открывается транзистор VT3. Спад напряжения на его коллекторе через формирователь на элементах DD8.3, DD8.4 запускает одновибратор DD9. Сформированный им импульс отрицательной полярности поступает в блок управления лентопротяжным механизмом на контакт кнопки «Воспроизведение», и магнитофон переходит в этот режим. Одновременно возвращается в исходное состояние триггер на элементах DD8.1 и DD8.2.

Конструктивно блок поиска фонограммы выполнен в виде двух узлов. Один из них представляет собой устройство ввода данных (переключатели SA1—SA4 с платой, на которой смонтированы дешифраторы DD1—DD4), второй — печатную плату (рис. 2) из фольгированного с обеих сторон стеклотекстолита с остальными элементами блока (отверстия, через которые пропущены проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники с обеих сторон, показаны двумя концентрическими окружностями).

Плата рассчитана на установку конденсаторов К53-1А, подстроечных резисторов СП3-6а, постоянных резисторов МЛТ-0,125 (МЛТ-0,25).

Правильно смонтированное устройство практически не требует налаживания. Необходимо лишь подстроечным резистором R3 установить требуемое время от момента выдачи команды на торможение ленты в режиме перемотки до ее полной остановки, а подстроечным резистором R7 — время задержки включения режима «Воспроизведение» после полной остановки движения ленты.

М. ГАНЗБУРГ,
О. ДЮФФЕЛЬ

г. Москва

Примечание редакции. Для увеличения надежности работы устройства выводы 10,11 микросхемы DD9 необходимо соединить с источником +5 В не непосредственно, а через резистор сопротивлением 1 кОм.

Современный кассетный магнитофон

КАНАЛ ЗАПИСИ — ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ

Канал записи — воспроизведения разработан для стереофонических кассетных магнитофонов 2-й и 3-й групп сложности (по ГОСТу 24863—81) и рассчитан на работу с магнитными лентами двух типов (Fe_2O_3 и CrO_2). В зависимости от типа ленты изменяются постоянные времени цепей коррекции и предыскажений, а также токи записи, подмагничивания и стирания. Коммутация цепей при переходе с одного типа ленты на другой,

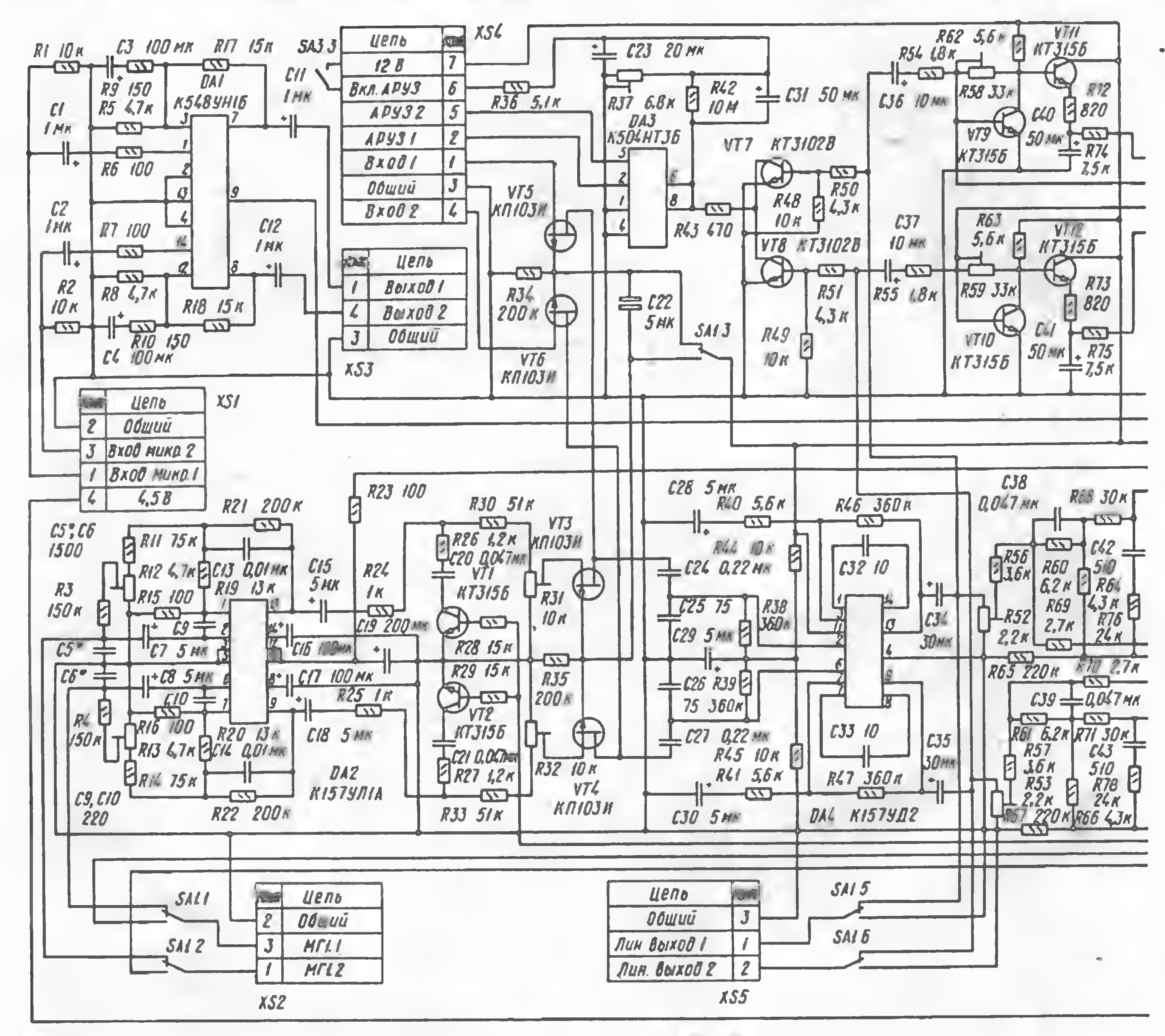


Рис. 1

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1984, № 8

а также (частично) режимов «Запись» и «Воспроизведение» — электронная.

В канале предусмотрена регулировка высокочастотной коррекции в режиме воспроизведения и высокочастотных предыскажений в режиме записи, имеется отключаемая система АРУЗ.

Основные параметры канала с универсальной магнитной головкой 3Д24Н21.О [1, 2] следующие:

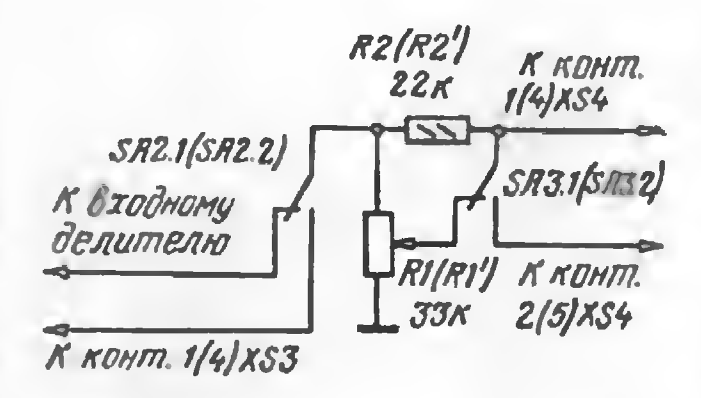


Рис. 2

Рабочий диапазон частот, Гц . . .	40...14 000
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %, не более	0,2
Относительный уровень шумов в канале воспроизведения, дБ, не более	−62*
Чувствительность, мВ, со входа для подключения:	
микрофона	0,06
остальных источников сигнала	8
Диапазон регулирования высокочастотной коррекции при воспроизведении на частоте 14 000 Гц, дБ	4...12
Диапазон регулирования АРУЗ, дБ, не менее	40
Максимальное выходное напряжение усилителя записи, В, не менее	3,5
Диапазон регулирования высокочастотных предыскажений на частоте 14 000 Гц, дБ . . .	9...20
Частота тока подмагничивания, кГц	70...80
Напряжение стирания, В, не менее	24
Ток подмагничивания, мА, не менее	1,2
Относительный уровень проникания из одного стереоканала в другой в диапазоне частот 250...6300 Гц, дБ, не более . .	−40
Максимальный выходной ток индикаторного усилителя, мкА, не менее	330
Номинальное напряжение питания, В	12
Потребляемый ток, мА, не более:	
при записи	110
при воспроизведении . . .	20

* Со взвешивающим фильтром «МЭК-А ЭДС воспроизведения — 300 мкВ, τ_1 = 70 мк

Принципиальная схема канала записи — воспроизведения приведена на рис. 1. В его составе два предварительных усилителя: один (на микросхеме DA1) используется при записи с микрофона, другой (DA2) — при воспроизведении. Такое построение канала оптимально как для уменьшения уровня шума и увеличения перегрузочной способности, так и для упрощения коммутации режимов записи и воспроизведения.

Основой канала является универсальный линейный усилитель (УЛУ), выполненный на сдвоенном ОУ К157УД2 (DA4) [3] и представляющий собой устройство с линейной АЧХ и усилением 36 дБ.

Во время записи вход УЛУ через электронные ключи VT5, VT6 соединен с регулятором уровня записи (рис. 2), а при воспроизведении (через ключи VT3, VT4) — с выходом предварительного усилителя воспроизведения (ПУВ).

При записи через контакты переключателей SA1.3, SA1.4 (на схеме они показаны в положении «Воспроизведение») напряжение питания поступает на микросхемы DA1, DA5—DA7 и на

затворы полевых транзисторов VT3, VT4, закрывая их. На затворах транзисторов VT5, VT6 напряжение в этом режиме равно нулю, поэтому они открыты. Сигнал с микрофона усиливается микрофонным усилителем, выполненным на микросхеме К548УН1 (DA1) [4], обладающей, как известно, малыми шумами при работе с низкоомными источниками сигналов и большим динамическим диапазоном, что позволяет выполнить требования ГОСТа 24838—81 по перегрузочной способности.

С выхода микросхемы DA1 сигнал, усиленный на 40 дБ, через контакты переключателя входов SA2, резистор R2 (эти элементы показаны на рис. 2) и открытые электронные ключи VT5, VT6 поступает на вход УЛУ. Вручную уровень записи устанавливают переменным резистором R1 (рис. 2). При переводе переключателя SA3 в правое (по схеме) положение к входу УЛУ подключается система АРУЗ, выполненная на микросхеме DA3 и транзисторах VT7, VT8. Для получения идентичных характеристик стереоканалов в качестве регулируемых элементов использованы согласованные по параметрам полевые транзисторы, входящие в состав микросхемы К504НТ3Б. Сопротивления каналов этих транзисторов зависят от напряжения, формируемого на коллекторах транзисторов VT7, VT8 под действием напряжения ЗЧ, поступившего с выхода УЛУ. Совместно с резисторами R2 и R2' (рис. 2) они образуют регулируемые делители напряжения входного сигнала. При увеличении последнего выше порога срабатывания, определяемого резисторами R48, R50 и R49, R51, делители напряжения автоматически уменьшают коэффициент передачи всего канала записи, предотвращая перемодуляцию магнитной ленты.

Времена установления и восстановления системы АРУЗ определяются соответственно постоянными времени цепей R42C31 и R43C31.

Уровень записи и воспроизведения контролируют по стрелочным индикаторам, подключенным к выходам усилителей на транзисторах VT9—VT12. Усилители — двухкаскадные. Первые каскады (VT9,VT10) выполняют функции выпрямителей и усилителей с коэффициентом усиления, определяемым отношением сопротивлений резисторов R54, R58 и R55, R59, вторые (VT11, VT12) — эмиттерные повторители. Измерительные приборы включены в цепи отрицательной обратной связи: между резисторами R74, R75 и базами транзисторов VT9, VT10. Эта мера повышает линейность шкал в начальной области. Калибруют индикаторы подстроечными резисторами R58 и R59.

Времена интеграции и обратного хода индикаторов определяются соответственно постоянными времени цепей R72C40, C73C41 и R74C40, R75C41.

С выхода УЛУ сигнал через подстроечные резисторы R52 и R53 (установка тока записи) поступает в усилитель записи, выполненный на сдвоенном ОУ DA6, охваченном частотно-зависимой ООС. Коэффициент передачи усилителя на частоте 400 Гц — 23 дБ. Резисторы R97, R100 включены для стабилизации нагрузок каналов усилителя. Высокочастотные предыскажения создаются цепями R88R91R93R95C50C54C56, R89R92R94R96C51C55C57 и регулируются при настройке тракта подстроечными резисторами R88, R89. Подъем АЧХ в области нижних частот определяется цепями R98C60 и R99C61.

Для получения линейной АЧХ канала записи — воспроизведения кассетного магнитофона при использовании ленты CrO_2 необходимо дополнительно к высокочастотным вводить предыскажения на средних частотах. Последние создаются на входе усилителя цепями R60C38R64R68C42R76 и R61C39R66R71C43R78, начинающими действовать, когда соответствующие электронные ключи микросхемы DA5 соединяют их через резисторы R77, R79 с общим проводом магнитофона. Еще два ключа этой же микросхемы вводят в цепи сигнала делители напряжения R56R69 и R57R70, уменьшающие ток записи на 4 дБ при работе с лентой Fe_2O_3. Электронные ключи срабатывают при подаче переключателем типа ленты SA4 положительного напряжения на контакт 4 разъема XS6 (для магнитной ленты Fe_2O_3) или контакт 5 (CrO_2). Это напряжение закрывает электронные ключи, которые в исходном положении были открыты отрицательным потенциалом, поступающим через резисторы R80, R81 от преобразователя напряжения питания.

Известно, что ток записи для высококоэрцитивных лент на 4...8 дБ больше, чем для обычных (Fe_2O_3). Однако при напряжении питания 12В усилитель записи не может обеспечить в магнитной головке 3Д24Н21.О ток, необходимый для получения номинального уровня записи на ленте CrO_2. Увеличение напряжения питания наращиванием числа элементов батарей для аппаратуры с универсальным питанием нецелесообразно из-за возрастания массы, габаритов и потребляемой мощности, поэтому в описываемом усилителе записи эта цель достигнута введением в дополнение к батарее вторичного источника — преобразователя напряжения, выполненного на транзисторах VT14, VT15. Работает он следующим образом.

Под действием управляющего напряжения, поступающего с обмотки 6-8 трансформатора T1 генератора стирания и подмагничивания (ГСП) через резистор R101, транзисторы VT14, VT15 преобразуют напряжение источника питания в прямоугольные импульсы, после выпрямления которых диодами VD1, VD2 получается напряжение отрицательной полярности —9 В. В результате напряжение питания микросхемы DA6 возрастает до 21 В.

ГСП выполнен по схеме [5], обеспечивающей высокую симметричность формы колебаний и малое потребление мощности. В качестве ключевых элементов использованы два транзистора микросхемы DA7 (К157ХП2). Возбуждается генератор благодаря индуктивной связи через обмотку 4-5 трансформатора T1.

Частотозадающий колебательный контур ГСП образован конденсаторами C64, C65 и индуктивностью стирающей магнитной головки (МГ2), подключенной через контакты разъема XS8 к обмотке 6-7 трансформатора T1. Ток в колебательном контуре является током стирания.

Ток подмагничивания в цепь универсальной магнитной головки (МГ1) поступает с обмотки 6-8 трансформатора T1. Для ленты CrO_2 он регулируется раздельно в каждом канале подстроечными резисторами R102, R103, для ленты Fe_2O_3 — одновременно в обоих каналах изменением выходного напряжения стабилизатора, питающего ГСП, подстроечным резистором R86. При работе с магнитной лентой CrO_2 этот резистор шунтируется электронным ключом VT13, который открывается положительным напряжением, поступающим с переключателя типа ленты SA4. При этом ток подмагничивания увеличивается.

Применение микросхемы К157ХП2, имеющей встроенный стабилизатор питания и устройство управления временем включения его выходного напряжения, позволило легко реализовать плавное нарастание колебаний ГСП при включении режима записи. Это достигнуто подключением к выводу 8 микросхемы DA7 конденсатора C46, увеличивающего время нарастания выходного напряжения до 50 мс.

Фильтры-пробки L1C66, L2C67 уменьшают шунтирование цепей подмагничивания выходными цепями усилителя записи.

В режиме воспроизведения положительное напряжение питания через контакты переключателя SA1.3, SA1.4 поступает соответственно на затворы полевых транзисторов VT5 VT6, закрывая их, и через фильтр

R23C19 на микросхему DA2. Электронные ключи VT3, VT4 при этом открыты, и выход ПУВ подключен к входу УЛУ.

ПУВ выполнен на микросхеме DA2, представляющей собой сдвоенный усилитель с малым уровнем шума. Коэффициент усиления на частоте 400 Гц — 45 дБ. Низкочастотная коррекция (τ_2) определяется номиналами цепей R21C13 и R22C14, коррекция в области средних частот (τ_1) для магнитной ленты Fe_2O_3 — цепями R19C13 и R20C14. Для магнитной ленты CrO_2 АЧХ в этой области средних частот дополнительно корректируется цепями R24R26C20 и R25R27C21. К выходу ПУВ они подключаются электронными ключами VT1, VT2, открывающимися при подаче положительного напряжения с переключателя типа ленты SA4.

Коррекция в области высших частот достигнута введением цепей ПОС R3R11R12 и R4R13R14 в параллельные колебательные контуры, образованные конденсаторами C5, C6 и индуктивностью универсальной магнитной головки и настроенные на верхнюю частоту рабочего диапазона. Добротность контуров определяется номиналами резисторов R3, R4. Глубину коррекции регулируют подстроечными резисторами R12, R13. Для предотвращения самовозбуждения ПУВ максимальная глубина высокочастотной коррекции ограничена резисторами R11, R14.

Выходной сигнал ПУВ усиливается УЛУ и через контакты переключателя SA1.5, SA1.6 поступает на линейный выход магнитофона. Уровни напряжения на нем регулируют подстроечными резисторами R31, R32.

Конструктивно канал записи — воспроизведения выполнен на одной печатной плате, подключаемой к магнитофону малогабаритными соединителями ОНп. Коммутация режимов записи и воспроизведения осуществляется переключателем П2К, кинематически связанным с ЛПМ.

И. ИЗАКСОН,
В. СМИРНОВ

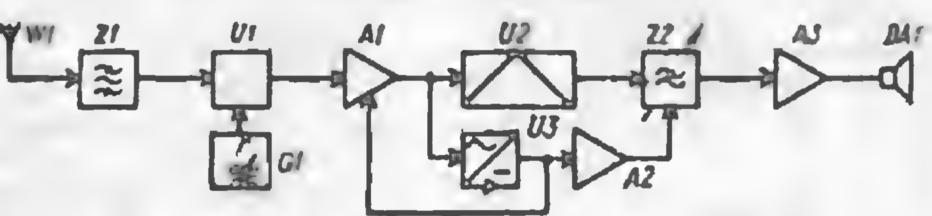
г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключников Н. Магнитные головки для кассетных магнитофонов.— Радио, 1978, № 11, с. 58.
2. Ганзбург М. Магнитные головки.— Радио, 1981, № 10, с. 59—60.
3. Андрианов В. и др. Интегральные микросхемы для аппаратуры магнитной записи.— Радио, 1981, № 5—6, с. 73—76.
4. Богдан А. Интегральный сдвоенный предварительный усилитель К548УН1.— Радио, 1980, № 9, с. 59—60.
5. Берестовский Г. Генератор гармонических колебаний на ключевых элементах.— Радиотехника и электроника, 1960, № 3, с. 471.

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР В ПРИЕМНИКЕ

Как известно, в приемниках с АРУ коэффициент усиления радиочастотного тракта в процессе перестройки по частоте изменяется в зависимости от уровня входного сигнала. По этой причине перестройка с одной радиостанции на другую сопровождается сильными помехами, наиболее ощутимыми в диапазонах СВ и ДВ. Чтобы избавить радиослушателя от таких помех, в некоторых приемниках применяют системы бесшумной настройки, закрывающие усилитель ЗЧ при отсутствии (или малом уровне) полезного сигнала (т. е. на время перестройки приемника). Однако подобные устройства работают не всегда удовлетворительно, а иногда сами становятся источником дополнительных помех и искажений.



Для уменьшения шумов предлагается использовать в тракте ЗЧ динамический фильтр, управляемый напряжением АРУ. Структурная схема радиоприемника с таким фильтром приведена на рисунке. Здесь Z1 — входной контур, U1 и G1 — соответственно смеситель и гетеродин, A1 — усилитель ПЧ, U3 — выпрямитель системы АРУ, U2 — амплитудный детектор, A2 — усилитель постоянного тока с регулируемым порогом срабатывания управляемого ФНЧ Z2, A3 — усилитель ЗЧ.

При отсутствии напряжения АРУ (полезного сигнала нет) или его уровнях, меньших порога срабатывания, полоса пропускания фильтра Z2 минимальна (примерно 1,5 кГц) и спектр шумов на его выходе существенно ограничен. С появлением сигнала радиостанции полоса пропускания фильтра расширяется пропорционально его уровню, причем минимальному напряжению АРУ, при котором начинается управление фильтром, соответствует частота среза около 3,5 кГц. В дальнейшем, по мере увеличения уровня сигнала, полоса пропускания фильтра постепенно расширяется до 5 кГц.

В качестве ФНЧ Z2 можно использовать управляемый фильтр от шумоподавителя, описанного в статье В. Шутова «Динамический фильтр-шумоподавитель» («Радио», 1981, № 4, с. 42—44).

А. РУДНЕВ

г. Балашов
Саратовской обл.

ЗАРЯДКА БАТАРЕИ ПИТАНИЯ В «ТОМИ-303»

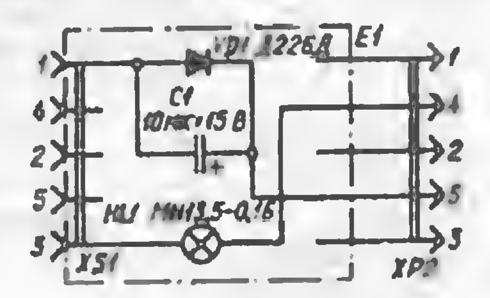
Читатели уже знают, что в определенных условиях гальванические элементы можно заряжать подобно аккумуляторам. Портативные кассетные магнитофоны «Томь-303», «Квазар-303» и другие, имеющие встроенный сетевой блок питания, позволяют заряжать элементы, не вынимая их из батарейного отсека. Для этого нужно колодку сетевого шнура подключить к магнитофону так, чтобы пара контактов, которую обычно размыкает выступ на колодке, осталась замкнутой (например, применить сетевой шнур с колодкой без выступа). Можно также установить на корпусе дополнительный миниатюрный тумблер, замыкающий эти контакты. В процессе зарядки пользоваться магнитофоном можно, но зарядный ток при этом значительно уменьшается.

В. РОЗМАИТ

г. Белая Церковь
Киевской обл.

ПРИСТАВКА ДЛЯ «ЛЕГЕНДЫ-404»

Для зарядки элементов в кассетном магнитофоне «Легенда-404» нужно собрать приставку-переходник. Это — небольшая пластмассовая или металлическая коробка, на боковой стенке которой смонтировано стандартное гнездо СГ-5, с противоположной стороны выведен отрезок кабеля с штыревой частью СШ-5, а в коробке смонтированы конденсатор, диод и лампа накаливания (см. схему). В магнитофоне нужно соединить контакт 5 гнезда питания X3 с плюсовым выводом батареи.



Переходник включают между сетевым блоком питания и магнитофоном. Когда вставку разъема приставки вводят в гнездо X3 магнитофона, батарея отключается от электрической части магнитофона и соединяется с сетевым блоком питания. Лампа служит стабилизатором зарядного тока и индикатором окончания зарядки.

О. ШИРОКОВ

г. Симферополь

ЕЩЕ О РЕГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В «ОКЕАНЕ»

В заметке Е. Рудакова в «Радио», 1983, № 12 на с. 35 описана доработка радиоприемника «Океан-205», позволяющая заряжать батарею питания, не вынимая элементов из отсека. В приемнике «Океан-209» выпуска 1983 года подобная доработка сводится всего лишь к установке на плату между выводами 23 и 22 последовательной цепи из диода Д226Г (катодом к выводу 23) и резистора сопротивлением 10 Ом и мощностью 0,5 Вт.

Зарядка происходит при подключении приемника к сети и нажатии одновременно на две кнопки — В1 (питание от сети) и В2 (питание от батарей).

В. АЛФЕРОВ

пос. Чишмы
Башкирской АССР



Любительский вокодер

Несмотря на относительную простоту, описанный ниже вокодер обладает хорошими эксплуатационными возможностями и обеспечивает удовлетворительную разборчивость синтезированной речи.

Основные технические характеристики

Число частотных полос	10
Интервал между соседними полосами, октав	0,5
Частотная полоса обрабатываемого сигнала, Гц	20...20 000
Частотная полоса выходного сигнала матрицы фильтров, Гц	130...7 000
Сопротивление входов (обоих), кОм	47
Пределы входного напряжения (на обоих входах), В	0,1...2

Матрица фильтров вокодера перекрывает полосу 130...7000 Гц с шагом в пол-октавы. Этого вполне достаточно для удовлетворительного синтеза формант гласных звуков, спектр которых практически не превышает 3500 Гц. Однако для формирования шипящих звуков двух верхних полос, настроенных на частоту выше 3500 Гц, явно мало, поэтому в вокодере использован метод добавления к синтезированному сигналу натуральных шипящих звуков, выделяемых из речи фильтром высших частот, настроенным на частоту 3800 Гц и обладающим высокой крутизной среза — 36 дБ на октаву. В результате разборчивость речи резко возрастает.

Полосовые фильтры вокодера состоят из пар последовательно включенных селективных фильтров, собранных по широко известной схеме с многоконтурной обратной связью и настроенных на определенный интервал относительно середины требуемой полосы. Суммарная частотная характеристика фильтра имеет неравномерность 3 дБ в полосе пропускания и спад с крутизной 36 дБ на октаву за ее пределами, что вполне соответствует требованиям, предъявляемым к вокодерной матрице фильтров.

Структурная схема вокодера изображена на рис. 1. Сигнал с микрофона и музыкальный сигнал подают соответственно на входы речевой и сигнала-носителя. Входные сигналы усиливаются предварительными усилителями A1 и A2. Каждый усилитель снабжен регулятором уровня. К выходу каждого из предварительных усилителей подключен индикатор наличия сигнала и перегрузки (E1 и E2).

Выходной сигнал речевого усилителя A1 поступает на вход Б анализатора матрицы фильтров (МФ) Z2. Кроме этого, сигнал подведен к входу фильтра верхних частот Z1 для выделения шипящих звуков. Сигнал с фильтра проходит через регулятор R1 «Уровень высших частот», которым устанавливают желаемый уровень отфильтрованных шипящих, электронный ключ S1, препятствующий прохождению сигнала в отсутствие сигнала-носителя, и поступает на один из входов сумматора матрицы фильтров.

В МФ речевой спектр сигнала разбивается на десять частотных полос, каждая составляющая детектируется и фильтруется. Сформированные таким образом десять сигналов управляют соответственно десятью усилителями блока синтеза.

Сигнал музыкального инструмента, усиленный предварительным усилителем A2, поступает на вход А блока синтеза МФ и, аналогично речевому сигналу, разбивается на десять частотных полос. Выход каждого полосового фильтра подключен к входу соответствующего управляемого усилителя блока синтеза. Сигналы с выхода усилителей частотных каналов складываются в сумматоре МФ, в результате чего формируется вокодерный сигнал. Иными словами, матрица фильтров служит своеобразным многополосным регулятором тембра, управляемым речевым сигналом.

Регулятор R2 «Баланс», подключенный к выходу сумматора МФ, позволяет смешивать вокодерный сигнал непосредственно с речевым или инструментальным сигналом в зависимости от положения переключателя SA2. Далее, через регулятор R3 «Выходной

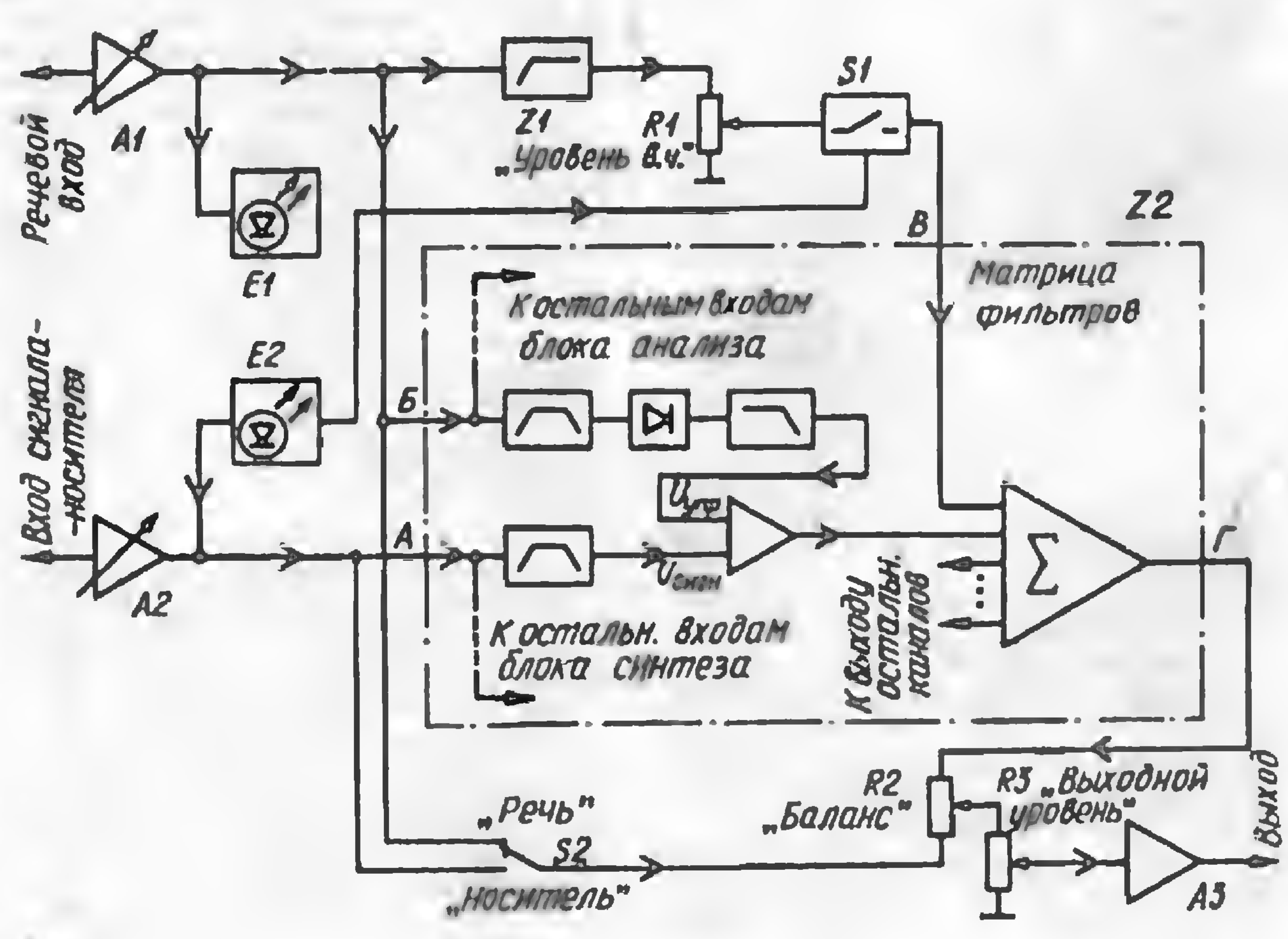


Рис. 1

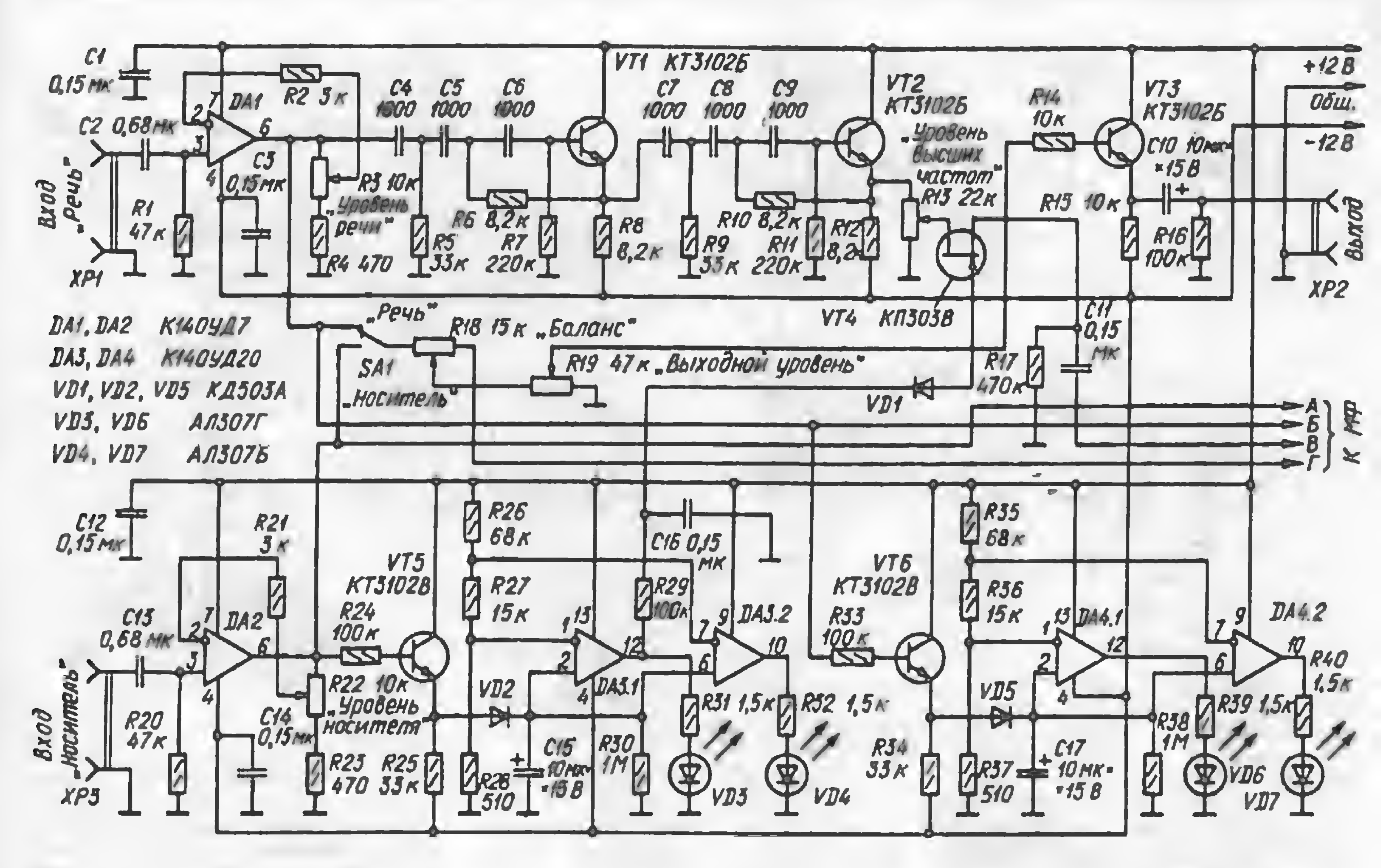


Рис. 2

уровень» и повторитель А3, сигнал поступает на выход вокодера.

Принципиальная схема блока входных усилителей показана на рис. 2. Речевой сигнал усиливается операционным усилителем DA1. Требуемую чувствительность речевого входа устанавливают переменным резистором R3. О наличии и уровне сигнала на входе можно судить по индикатору перегрузки, собранному на транзисторе VT6 и ОУ DA4.1 и DA4.2. На транзисторе VT6 собран эмиттерный повторитель, а диод VD5 и конденсатор C17 образуют пиковый детектор. Операционные усилители включены по схеме компаратора, сравнивающего напряжение на конденсаторе C17 пикового детектора с образцовым напряжением, снимаемым с делителя R35, R36, R37. Порог срабатывания компаратора DA4.1 — около 100 мВ. При превышении входным сигналом этого порога на выходе компаратора устанавливается высокий уровень напряжения и включается зеленый светодиод VD6. Компаратор DA4.2 срабатывает при входном напряжении 3 В. Включение красного светодиода VD7 свидетельствует, что сигнал на входе слишком велик.

Тракт сигнала-носителя построен и работает аналогично.

На транзисторах VT1, VT2 собран активный фильтр высших частот, выделяющий из речевого сигнала шипящие звуки. Уровень натуральных шипящих, пропускаемый на МФ, устанавливают переменным резистором R13. Коммутирующим ключом служит полевой транзистор VT4. Высокий уровень напряжения, устанавливающийся на выходе ОУ DA3.1 при наличии на его входе сигнала, открывает полевой транзистор VT4, и сигнал высших звуковых частот проходит на вход сумматора МФ. Когда нет сигнала носителя, ключ закрыт, этим обеспечено отсутствие шумов в паузах сигнала-носителя.

Выход МФ подключен к регулятору баланса (R18). Этот регулятор позволяет смешивать выходной вокодерный сигнал с речевым или инструментальным, в зависимости от положения переключателя SA1. С регулятора баланса сигнал поступает на переменный резистор R19 «Выходной уровень» и далее, через эмиттерный повторитель на транзисторе VT3, — на выход вокодера.

Принципиальная схема одного частотного канала матрицы фильтров и суммирующего усилителя показана на рис. 3. Полосовые фильтры блоков анализа и синтеза собраны на ОУ DA1 и DA2. Параметры обоих фильтров в каждом канале одинаковы и определяются номиналами конденсаторов C1—C4 в фильтре блока синтеза и C6—C9 в фильтре блока анализа. Номиналы конденсаторов для всех десяти каналов сведены в таблицу. Вход А является общим для фильтров блока синтеза всех каналов вокодера, вход Б объединяет входы всех фильтров блока анализа.

Канала	Полоса пропускания, Гц	Емкость конденсаторов, мкФ		
		C1 — C4, C6 — C9	C5	C10
1	130...200	0,047	0,022	0,22
2	200...300	0,033	0,022	0,22
3	300...450	0,022	0,015	0,15
4	450...650	0,015	0,01	0,1
5	650...1000	0,01	0,0068	0,068
6	1000...1300	0,0068	0,0047	0,047
7	1300...2000	0,0051	0,0047	0,047
8	2000...3000	0,0033	0,0047	0,047
9	3000...4500	0,0022	0,0047	0,047
10	4500...7000	0,0015	0,0047	0,047

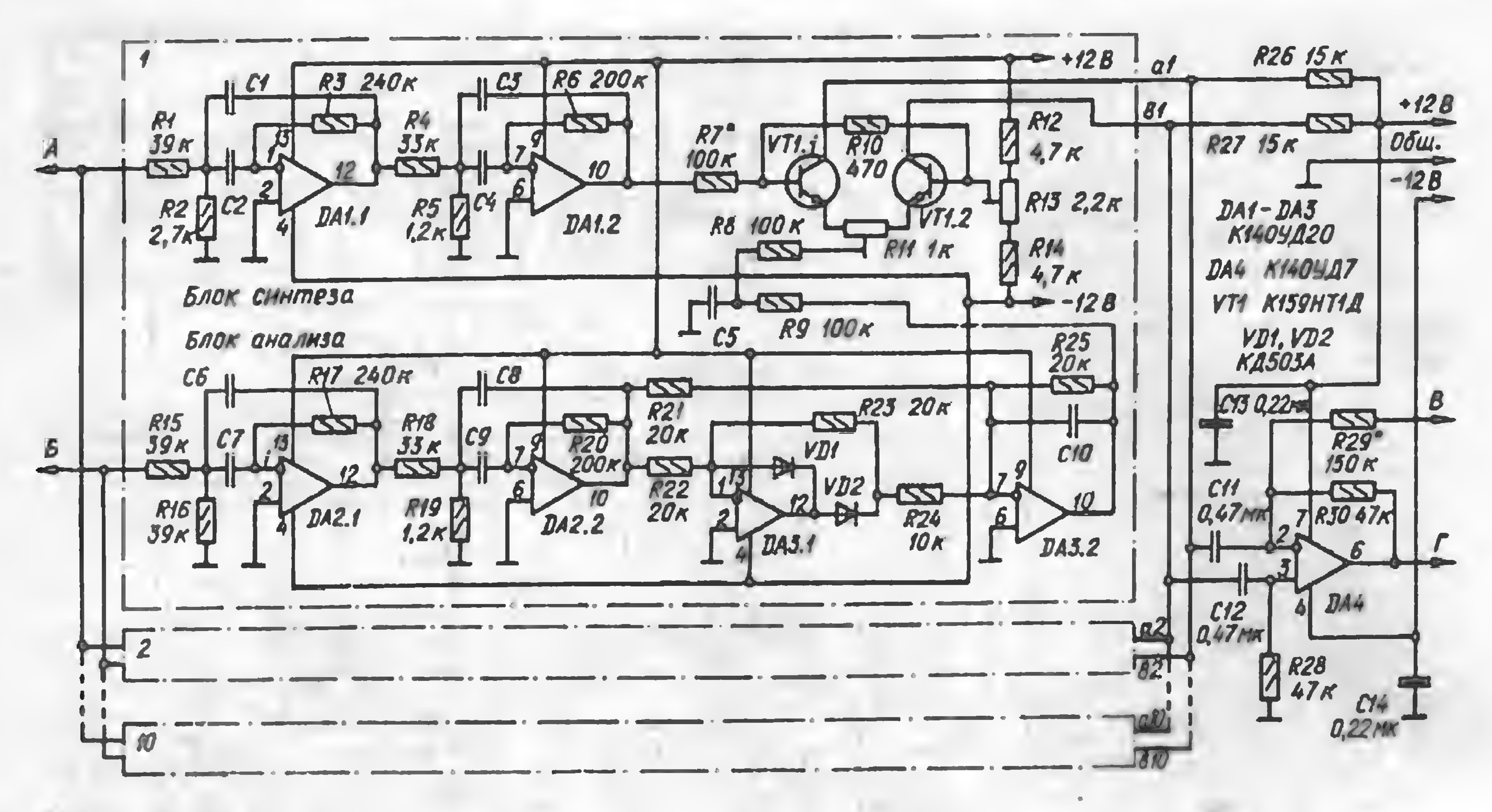


Рис. 3

Отфильтрованный речевой сигнал поступает на двуполупериодный выпрямитель, собранный на ОУ DA3.1. При отрицательном напряжении на входе выпрямителя диод VD2 открыт, а VD1 закрыт и ОУ DA3.1 работает инвертором (усиление равно единице). Его выходной сигнал суммируется с входным на инвертирующем входе ОУ DA3.2. Напряжение на выходе ОУ DA3.2 оказывается равным входному напряжению выпрямителя.

При положительном входном сигнале диод VD2 закрыт, а VD1 замыкает цепь обратной связи ОУ DA3.1 и напряжение на резисторе R24 оказывается равным нулю. На выходе ОУ DA3.2 появляется инвертированный входной сигнал выпрямителя. ОУ DA3.2 выполняет также функции фильтра нижних частот первого порядка, сглаживающего пульсации выпрямленного напряжения. Дополнительно сигнал фильтрует цепь R9, C5, R8. Номиналы фильтрующих конденсаторов C10 и C5 для каждого канала указаны в таблице.

Отрицательное напряжение на выходе ОУ DA3.2 (оно равно нулю в отсутствие сигнала на выходе фильтра блока анализа) определяет ток, протекающий через дифференциальную пару транзисторов VT1.1, VT1.2, составляющих управляемый усилитель блока синтеза. Нулевую точку дифференциального усилителя устанавливают подстроечным резистором R13. Усиление управляемого усилителя линейно зависит от уровня сигнала в соответствующем частотном канале. Подстроечным резистором R11 устанавливают минимум проникновения управляющего сигнала на выход усилителя.

На вход управляемого усилителя поступает сигнал с выхода полосового фильтра блока синтеза, собранного на ОУ DA1.1 и DA1.2. Подборкой резистора R7 устанавливают максимальное усиление управляемого усилителя. Коллекторы дифференциальных пар всех управляемых усилителей каналов объединены так, как показано на рис. 3, для минимизации фазового сдвига, вносимого полосовыми фильтрами блока синтеза, т. е. соседние по частоте каналы включены в противофазе. По схеме все каналы вокодера идентичны. Резисторы R26—R30, конденсаторы C11, C12 и суммирующий усилитель, собранный на ОУ DA4, общие для всех каналов. На инвертирующий вход ОУ DA4 через резистор R29 подают сигнал с выхода фильтра высших частот. Максимальный уровень шипящих звуков устанавливают при налаживании подборкой этого резистора. Выходной сигнал с суммирующего усилителя поступает на регулятор «Баланс».

Допустимое отклонение от указанных номиналов резисторов R1—R6, R15—R25 и конденсаторов C1—C4, C6—C9 не должно превышать 5 %, для остальных элементов — 10 %. ОУ К140УД20 можно заменить на К157УД2 или на К140УД6, К140УД7, К153УД2 с соответствующими цепями коррекции. КП303В можно заменить любым полевым транзистором с n-каналом и напряжением отсечки не более 5 В. Переменные резисторы R3, R18, R22 должны быть группы А, R13, R19 — группы В (рис. 2), подстроечные резисторы — любые. Для питания вокодера необходим стабилизированный двуполярный блок питания с выходным напряжением 2×12 В и током нагрузки не менее 500 мА.

Блок входных усилителей налаживания не требует. С появлением на каком-либо из его входов звукового сигнала должен загореться соответствующий зеленый светодиод. Уровень входных сигналов устанавливают переменными резисторами R3 и R22 так, чтобы на пиках входных сигналов включались красные светодиоды.

Для налаживания МФ отключают входы всех полосовых фильтров блоков анализа и синтеза от предварительных усилителей, переменный резистор R18 устанавливают в правое, резистор R13 — в нижнее, а резистор R19 — в левое по схеме положение. На вход «Носитель» вокодера подают

сигнал прямоугольной формы частотой 100 Гц. К входу «Речь» подключают микрофон и произносят какой-либо текст. Устанавливают оптимальный уровень входных сигналов по индикаторам. Выход вокодера подключают к усилителю ЗЧ. Прослушивать работу вокодера лучше всего через головные телефоны, контролируя сигнал на экране осциллографа.

Подключив входы полосовых фильтров блока анализа и синтеза самого низкочастотного канала матрицы фильтров к соответствующим предварительным усилителям и вращая ручку подстроечного резистора R13 (рис. 3), находят положение, соответствующее полному исчезновению сигнала частотой 100 Гц, но возможно близкое к его появлению. После этого, отключив вывод А МФ и произнося в микрофон звуки букв б, п, т, устанавливают резистор R11 в МФ в положение минимума проникновения речевого сигнала на выход вокодера. Аналогично налаживают все остальные каналы вокодера.

Подключают входы А и Б всех каналов МФ и произносят в микрофон несколько слов, при этом должен быть отчетливо слышен вокодерный сигнал, «говорящий» на частоте 100 Гц. Сопротивление резисторов R7 в каналах МФ определяет уровень составляющей от каждого канала в суммарном вокодерном сигнале. Подбирая эти резисторы, добиваются отсутствия искажений из-за ограничения сигнала в отдельных каналах и желаемого тембра вокодерного сигнала; частоту сигнала-носителя при этом варьируют в пределах 50... 300 Гц.

Устанавливают переменный резистор R13 блока входных усилителей в положение, соответствующее максимуму сигнала высших частот. Произнося в микрофон слова, богатые шипящими звуками, подбирают резистор R29 (рис. 3) так, чтобы шипящие в вокодерном сигнале были бы несколько утрированы, но сохранили естественность.

При работе с вокодером следует помнить, что наилучшие результаты получаются при использовании сигнала-носителя с богатым спектром (от органа, стринга, синтезатора с открытым фильтром). При этом частота носителя должна по возможности попадать в тесситуру (регистр, наиболее удобный по звучанию и движению голоса) исполнителя голосовой партии.

А. СМИРНОВ,
В. КАЛИНИН, С. КУЛАКОВ

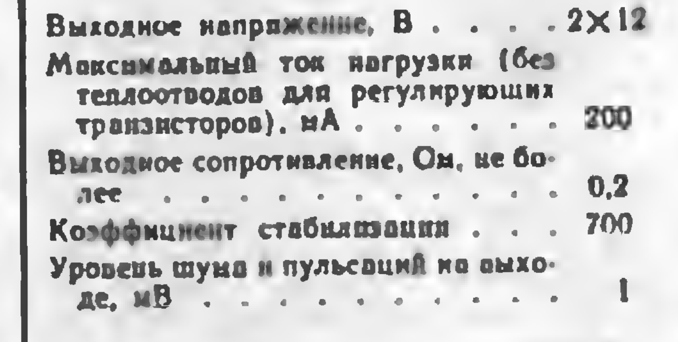
г. Москва



ПРОСТОЙ ДВУПОЛЯРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

Ниже описан двуполярный стабилизатор напряжения, в основу которого положена схема из итальянского журнала Elektor*. Несмотря на простоту, устройство имеет неплохие характеристики, защищено от короткого замыкания в нагрузке, при этом выходное напряжение пропадает на обоих выходах при замыкании цепи в нагрузке даже только в одном плече. Стабилизатор практически не требует налаживания, не критичен к параметрам используемых транзисторов. Выходное напряжение каждого из плеч определено номинальным напряжением стабилизации соответствующего стабилитрона и в общем случае может быть неодинаковым.

Вот основные технические характеристики блока варианта, схема которого представлена на рис. 1:



Выходное напряжение, В	2×12
Максимальный ток нагрузки (без теплоотводов для регулирующих транзисторов), мА	200
Выходное сопротивление, Ом, не более	0,2
Коэффициент стабилизации . . .	700
Уровень шума и пульсаций на выходе, мВ	1

Низкое выходное сопротивление стабилизатора обеспечивается большим усилением в петле обратной связи и глубокой обратной связью, охватывающей транзисторы через динамическое сопротивление стабилитронов:

$$R_{вых}=\frac{1+h_{11Б.VT2}\cdot R_{дVD2}}{h_{11Б.VT2}\cdot h_{21Э.VT1}},$$ где

$h_{11Б.VT2}=\frac{I_{кVT2}}{25}$ — входная проводимость транзистора VT2 ($h_{11Б.VT2}$ в $Ом^{-1}$, если $I_{кVT2}$ в мА);

$R_{дVD2}$ — динамическое сопротивление стабилитрона VD2;

$h_{21Э.VT1}$ и $h_{21Э.VT2}$ — статический коэффициент передачи тока базы транзисторов VT1 и VT2.

В наихудшем случае $R_{вых} \leq 1$ Ом.

Поскольку стабилитроны, определяющие выходное напряжение плеч устройства, питаются от стабильного выходного напряжения, влияние изменения входного напряжения и его пульсаций существенно ослаблено.

Обратная связь с выхода каждого плеча стабилизатора построена так,

VT1 КТ814Б; VT2 КТ315Б; VT3 КТ815Б; VT4 КТ361Б; VS1 КУ101А; VD1 Д220; VD2, VD3 Д814Г

Рис. 1

чтобы свести к минимуму разность между выходным напряжением и напряжением стабилизации стабилитрона VD2. В петлю обратной связи включено также падение напряжения на

* "Cheap power Supply".— "Elektor", 1980, v. 2, № 14/15, p. 23.

эмиттерном переходе транзистора VT2, поэтому выходное напряжение плюсового плеча равно $U_{вых+} = (U_{ст\ VD2} - 0{,}7\ В)$, а минусового — $U_{вых-} = (U_{ст\ VD3} - 0{,}7\ В)$.

Температурный коэффициент выходного напряжения складывается из ТКН стабилитрона и ТКН эмиттерного перехода транзистора (—2...3 мВ/К). Поэтому, если подобрать стабилитрон с близким, но положительным ТКН, можно уменьшить температурный дрейф всего стабилизатора. В случае необходимости выходное напряжение плеча (или обоих плеч) может быть изменено в пределах 6...25 В заменой стабилитрона. Необходимо лишь, чтобы напряжение на входе плеча превышало выходное на 3...9 В, а сопротивление балластного резистора (R4 и R6) удовлетворяло условию $R4 \approx 100 \times U_{вых+}$, Ом; $R6 \approx 100 \cdot U_{вых-}$, Ом.

Стабилизатор обладает «триггерным эффектом», что обеспечивает защиту от перегрузки и короткого замыкания как нагрузку, так и сам стабилизатор. В стабилизаторе предусмотрена пусковая цепь R1, VS1, VD2, которая надежно выводит его на режим стабилизации после включения. При отсутствии пусковой цепи при включении стабилизатора регулирующие транзисторы VT1, VT3 остались бы закрытыми и через нагрузку протекал только ток утечки их коллекторного перехода. Если сопротивление нагрузки таково, что падение напряжения на ней в этих условиях менее 0,5...0,7 В (точка перегиба вольт-амперной характеристики эмиттерного перехода кремниевых транзисторов), транзисторы VT2, VT4 не открываются и стабилизатор не запускается. В том же случае, когда напряжение на выходе хотя бы одного плеча превысит это критическое значение, откроются транзисторы другого плеча, после чего оба плеча стабилизатора выйдут на режим стабилизации.

При понижении напряжения на выходе одного из плеч, например, плюсового, ниже критического значения прекратится ток через регулирующий транзистор этого плеча, а следовательно, и эмиттерный ток транзистора VT4, что приведет к отключению и минусового плеча. Если не принято никаких мер для принудительного пуска стабилизатора, он может находиться в этом состоянии сколь угодно долго. Запустить его можно, например, отключив нагрузку хотя бы одного плеча, при этом он может включиться током утечки регулирующего транзистора. Однако этот способ неудобен, да и не всегда приводит к желаемому результату, так как ток утечки переходов современных транзисторов весьма мал. Поэтому в стабилизатор введена цепь запуска R1, VS1, VD2.

При включении стабилизатора ток, протекающий через элементы R1 и VD1, запускает стабилизатор, а при появлении напряжения на его выходе открывается тринистор VS1 и напряжение в общей точке элементов запускающей цепи уменьшается до 0,7...1 В, после чего эта цепь уже не оказывает влияния на работу устройства. При перегрузке по току отключение стабилизаторов происходит при превышении тока через регулирующий транзистор одного из плеч:

$$I_{н+} \approx \frac{U_{вых-}}{R6} h_{21Э.\ VT1};$$

$$I_{н-} \approx \frac{U_{вых+}}{R4} h_{21Э.\ VT3}$$

Для восстановления нормальной работы после снятия перегрузки блок необходимо выключить и включить вновь.

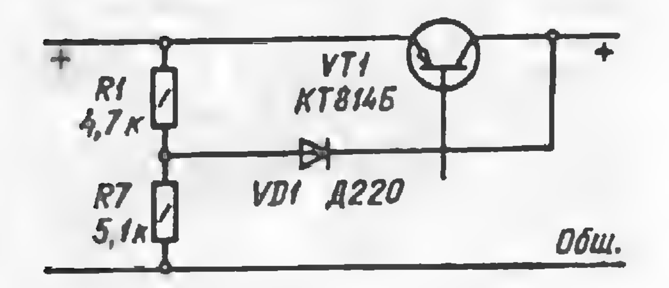


Рис. 2

Пусковую цепь можно собрать и по схеме, показанной на рис. 2, тогда режим стабилизации блока питания будет восстанавливаться автоматически, после снятия перегрузки. Резисторы R1 и R7 следует выбрать так, чтобы напряжение в общей их точке было равно 3...4 В. В этом случае ток короткого замыкания плюсового плеча по-прежнему равен нулю, а минусового — ограничен на уровне примерно $U_{пит} \cdot h_{21Э.\ VT3}/R1$, что при $h_{21Э.\ VT3} = 30$ равно приблизительно 100 мА.

Для работы в стабилизаторе пригодны любые кремниевые транзисторы с допустимым напряжением на коллекторе, превосходящим напряжение питания плеч на 10...15 В и коэффициентом $h_{21Э} \geq 30$. Транзисторы КТ814Б можно заменить на любой из серий КТ814, КТ816, а также КТ626А, КТ837, а КТ815Б — на любой из серий КТ815, КТ817, а также КТ605АМ, КТ805АМ, КТ603. Вместо КТ814Б можно применить также транзисторы серий П201—П203, П213—П217, а вместо КТ815Б — КТ805, КТ801Б.

Тринистор КУ101А можно заменить на любой из серий КУ101, КУ104, КУ105, КУ110.

Для совместной работы с некоторыми устройствами цифровой техники, например динамическими ОЗУ, стабилизатор целесообразно дополнить цепью отключения, управляемой выходными сигналами микросхем ТТЛ. Для этого выход логического элемента с открытым коллектором, например К155ЛА7, подключают к эмиттеру транзистора VT4. При поступлении сигнала с уровнем логической 1 на все входы элемента оба плеча стабилизатора выключаются.

Максимальный ток нагрузки стабилизатора можно увеличить до 1...2 А, если регулирующие транзисторы плеч собрать по схеме одного из вариантов составного транзистора (рис. 3).

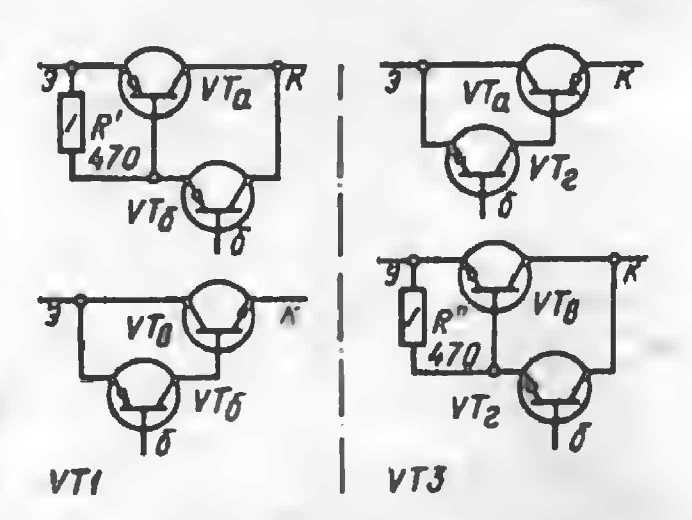


Рис. 3

Для транзисторов, обозначенных $VT_а$, подойдут любые из серий П213—П217, КТ806, КТ814, КТ816, КТ818; $VT_б$ — КТ203Б, КТ626Б, КТ626В, КТ209Г—КТ209М, $VT_в$ — П702, КТ805А, КТ803А, КТ817, КТ819, КТ903А; $VT_г$ — КТ315Г, КТ342А, КТ605А, КТ603А, КТ608А, КТ608Б. Любой из вариантов замены транзистора VT1 может работать совместно с любым вариантом VT3. Мощные транзисторы необходимо установить на радиаторы площадью 100...200 см².

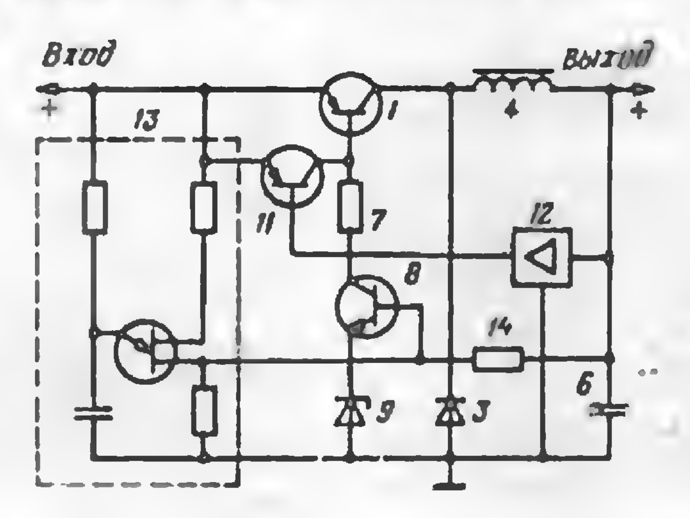
Д. ЛУКЬЯНОВ

г. Москва

Импульсный стабилизатор с защитой от коротких замыканий

ХАНДОГИН В. И., ЯКУШКИН А. Н., Авт. свид. СССР № 703796 (Бюллетень «Открытия, изобретения...» № 46, 1979 г.).

Предложен импульсный стабилизатор напряжения, цепь коммутации которого образуют транзисторный ключ 1 (см. рисунок), замыкающий диод 3, дроссель 4 и конденсатор 6 фильтра. Цепь управления образована транзистором 11, подключенным к выходу узла управления 12, и генератором импульсов на однопереходном транзисторе 13.

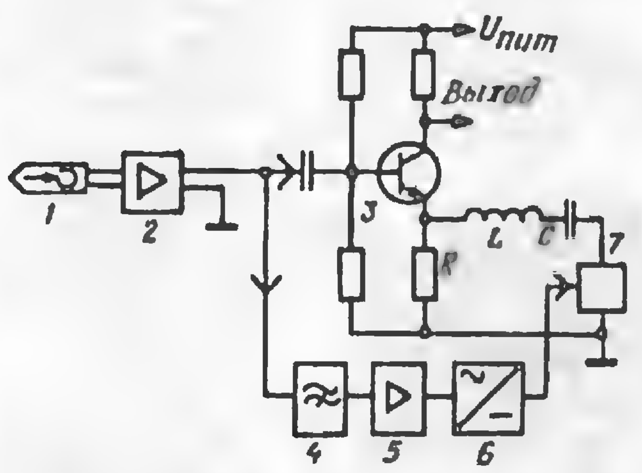


Для защиты от коротких замыканий на выходе введен транзистор 8, база которого соединена с выходом генератора 13 и через резистор 14 с выходом стабилизатора. При резком снижении выходного напряжения вследствие перегрузки или короткого замыкания напряжение на базе транзистора 8 уменьшается, и он закрывается. Благодаря этому закрывается транзисторный ключ 1 и выходной ток ограничивается на безопасном уровне.

Устройство компенсации частотных искажений

КАДЗУО К. Патент Японии № 53-41526 (РЖ «Радиотехника», № 6, 1979, 6В19ОП).

Устройство предназначено для компенсации снижения уровня записи сигналов высших частот при воспроизведении, вызываемого перемодуляцией магнитной ленты. Содержит воспроизводящую магнитную головку 1 (см. рисунок), усилитель воспроизведения 2, с которого сигнал поступает на дополнительный усилитель на транзисторе 3. Кроме того, воспроизводимый сигнал подается на соединенные последовательно фильтр верхних частот 4, усилитель 5 и детектор 6.



Постоянное напряжение с выхода детектора воздействует на элемент 7 с регулируемым сопротивлением (таким элементом может быть транзистор). При большом уровне составляющей высших частот воспроизводимого сигнала на элемент 7 подается значительное напряжение, снижающее сопротивление этого элемента. Поскольку последовательный резонансный контур, образованный катушкой L и конденсатором C, настроен на высокую звуковую частоту, то сигнал отрицательной обратной связи на этой частоте, снимаемый с резистора R, уменьшается, а усиление транзистора 3 увеличивается. Таким образом, происходит спрямление амплитудной характеристики магнитофона на высших частотах.

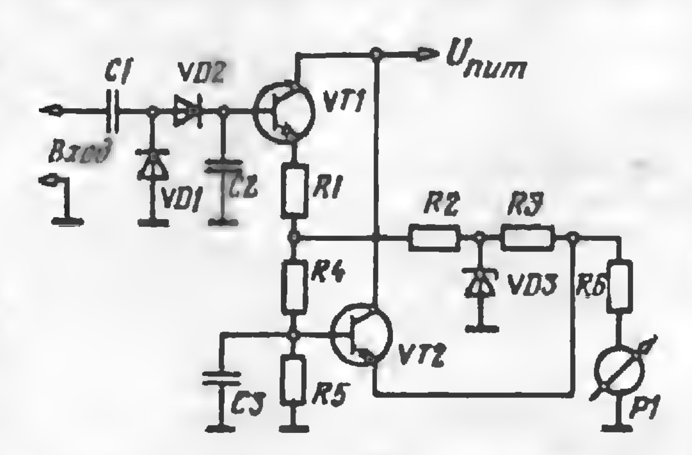
При низком уровне составляющих высших частот элемент 7 имеет большое сопротивление и подъема частотной характеристики усилителя на транзисторе 3 не происходит, поэтому относительный уровень шумов магнитофона не увеличивается.

Индикатор уровня записи

ЭЛЬЗЕССЕР Д. Патент ФРГ № 2824473 (РЖ «Радиотехника», 1978, № 11, 11В137П).

Для защиты от резких зашкаливаний стрелочного прибора P1 в предлагаемом индикаторе использованы два канала с разными постоянными времени.

Если уровень записи находится в пределах 0...80 % от максимального, то напряжение с выпрямителя на диодах VD1, VD2 через развязывающий эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 поступает на стрелочный прибор P1 по каналу с малой постоянной времени, образованному резисторами R2, R3 и ограничителем напряжения на стабилитроне VD3. При этом стабилитрон не включается и обеспечивается оптимальная инерционность системы, соответствующая минимуму утомляемости оператора.



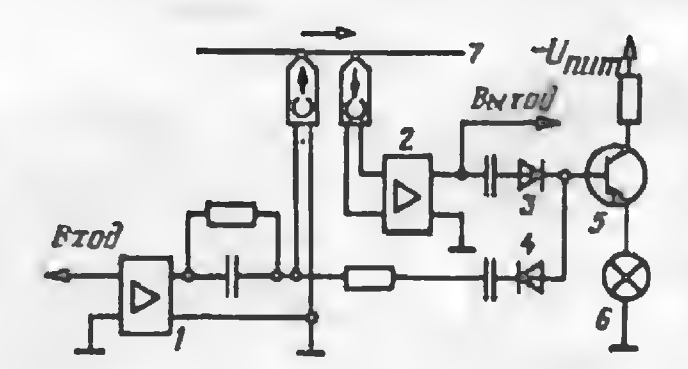
При дальнейшем повышении уровня записи стабилитрон VD3 начинает ограничивать сигнал, и рассмотренный канал перестанет воздействовать на стрелочный прибор. Начинает работать второй канал с большей постоянной времени, образуемый сглаживающим инерционным звеном R4R5C3 и эмиттерным повторителем на транзисторе VT2. Повышенная инерционность обеспечивает эффективную защиту прибора от повреждения и в то же время позволяет индицировать перегрузку.

Устройство контроля записи в магнитофоне

МАСАХИКО К., КАДЗУАКИ С. Патент Японии № 53-12171. (РЖ «Радиотехника», № 1, 1979, 1В163П).

Индикацию нормальной записи в магнитофоне со сквозным каналом запись — воспроизведение обеспечивает простое устройство, схема которого показана на рисунке.

Сигналы записи и воспроизведения поступают на диоды 3 и 4 с выходов усилителей записи 1 и воспроизведения 2. Поскольку эти диоды включены противофазно, то при равенстве сигналов на выходах обоих усилителей 1 и 2 (при нормальном процессе записи) напряжение на базе транзистора 5 равно нулю. Поэтому транзистор закрыт и индикаторная лампа 6 в цепи его эмиттера не светится.



При загрязнении головки записи или дефектах ленты 7 напряжение на выходе усилителя воспроизведения уменьшается и напряжение с диода 3 становится недостаточным для компенсации напряжения с диода 4. В результате этого на базу транзистора 5 подается открывающее напряжение и лампа 6 начинает сигнализировать о необходимости чистки головки или замены магнитной ленты.



СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ

В литературе неоднократно были описаны хорошо зарекомендовавшие себя на практике простые стабилизаторы напряжения с ограничением выходного тока, выполненные по схеме, аналогичной приведенной на рис. 1, и отличающиеся от нее только отсутствием резистора R7 и стабилитрона VD4. При токах нагрузки, превышающих некоторое пороговое значение, падение напряжения на резисторе R1, являющемся датчиком тока, вызывает такое уменьшение тока коллектора транзистора VT2, при котором уменьшение сопротивления нагрузки не будет приводить к увеличению базового, а значит, и коллекторного токов транзистора VT1, и стабилизатор перейдет в режим ограничения тока. Нагрузочная характеристика стабилизатора изображена на рис. 2 штриховой линией (прямая а).

Недостаток такого режима работы токовой защиты очевиден: через регулирующий транзистор VT1 все время протекает максимальный выходной ток, а напряжение на нем равно входному напряжению стабилизатора. Иными словами, мощность, рассеиваемая регулирующим транзистором, резко возрастает и, если перегрузка по току или короткое замыкание будут продолжаться слишком долго, транзистор может выйти из строя.

Добавив всего два элемента — резистор R7 и стабилитрон VD4, можно устранить этот недостаток, защитив регулирующий транзистор VT1 не только от перегрузки по току, но и от перегрузки по мощности. Нагрузочная характеристика улучшенного варианта стабилизатора напряжения изображена на рис. 2. сплошной линией (прямая б).

При уменьшении сопротивления нагрузки стабилизация напряжения продолжается до тех пор, пока ток нагрузки не превысит некоторого значения, определяемого из уравнения

$$I_A = \frac{U_{VD1,2} - U_{БЭVT2}}{R1 + R6/h_{21ЭVT1}} \approx \frac{0,6}{R1 + R6/h_{21ЭVT1}}. \quad (1)$$

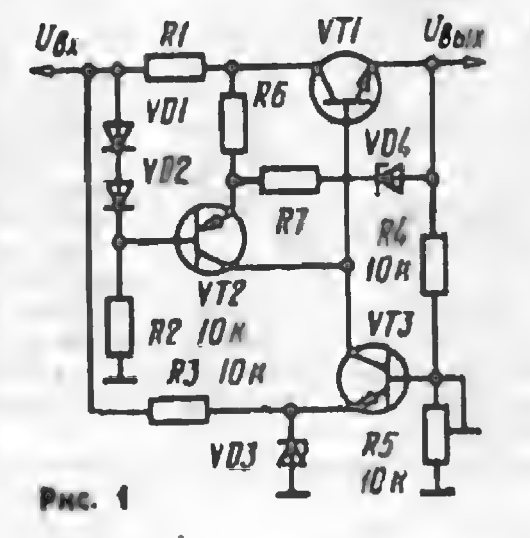


Рис. 1

После этого устройство переходит в режим стабилизации тока, и когда напряжение на нагрузке понижается до значения U_B (см. рис. 2), открывается стабилитрон VD4, и через него и резистор R7 начинает протекать ток. Выходное напряжение стабилизатора при этом равно

$$U_B = U_{вх} - U_{VD4} - (U_{VD1,2} - U_{БЭVT2}) \approx U_{вх} - U_{VD4} - 0,6. \quad (2)$$



Рис. 2

При дальнейшем уменьшении сопротивления нагрузки ток, протекающий через стабилитрон VD4, увеличивается. Это вызывает дальнейшее уменьшение коллекторного тока транзистора VT2 и, как следствие, уменьшение базового тока транзистора VT1, а значит, и тока нагрузки (рис. 2, прямая б). Остаточный ток I_C можно рассчитать по формуле

$$I_C = \frac{(U_{VD1,2} - U_{БЭVT2})(1 + R6/R7) - (U_{вх} - U_{VD4}) R6/R7}{R1 + R6/h_{21ЭVT1}}. \quad (3)$$

Для экспериментальной проверки соотношений (2) и (3) был исследован макет стабилизатора, в котором использованы

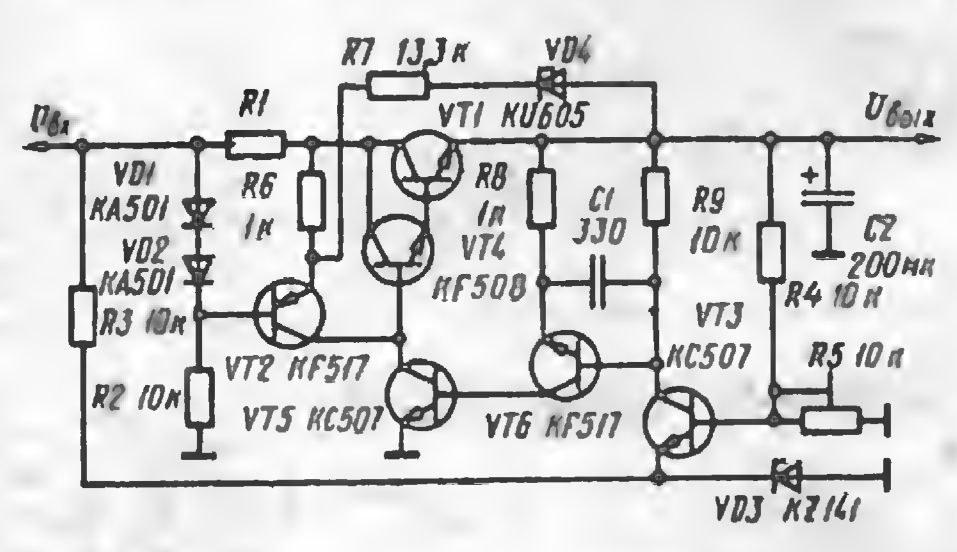


Рис. 3

Таблица 1

Сопротивление, кОм, резистора			Измеренное (расчетное) значение		
R1	R6	R7	напряжения, В, в точке B	тока, мА, в точке B	тока, мА, в точке C
U_{VD4}=0В					
4,7	1	16	8,2 (8,2)	68 (55)	20 (17)
		13,3			13 (12,3)
		10			2* (—1,3)
	0,47	13,3		104 (85)	70 (54)
16	1		8,9 (8,2)	37 (32)	7 (7,46)
U_{VD4}=12 В					
4,7	1	13,3	8,8 (8,2)	73 (55)	38 (27,5)

* Переключение из точки B в C.

Таблица 2

Ток нагрузки, А	Напряжение на нагрузке, В, при U_{VD4}, В: 0	12
R1=1,17 Ом		
0	12	12
0,5	12	12
0,56	11,95	12
0,58 (точка A)	11,4	11,9
0,58 (точка B)	8,7	8,2
0,5	7	4
0,3	3	1
0,12	0	—
R1=4,7 Ом		
0	12	—
0,15	12	—
0,155	12	—
0,155	9	—
0,15	8,3	—
0,1	4,6	—
0,05	1	—

транзисторы KF502 (VT1), KF517 (VT2), диоды KA501 (VD1 и VD2) и стабилитрон KZ141 (VD3). Коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ транзистора VT1 был равен 100 при токе 30 мА, входное напряжение стабилизатора — 18 В, выходное — 12 В. Результаты исследований приведены в табл. 1. Разница между измеренными и расчетными значениями объясняется в основном неидеальностью стабилитрона VD4.

Необходимо отметить, что при $I_C<0$ (см. выражение 3) стабилизатор выключается скачком. Действительно, из выражения (2) следует, что при увеличении входного напряжения может наступить момент, когда напряжение U_B сравняется с выходным, после чего стабилизатор скачком выключится. При R1=4,7 Ом, R6=1 кОм, R7=13,3 кОм, U_{VD4}=9 В и $R_н$=240 Ом стабилизатор выключался при повышении входного напряжения до 23 В и включался снова при снижении его до 21,5 В. При U_{VD4}=12 В выключение происходит при напряжении 28 В, а включение — при 25,5 В.

На рис. 3 приведена схема стабилизатора с защитой от перегрузки, рассчитанного на большой рабочий ток. Его основные характеристики приведены в табл. 2. Выходное напряжение стабилизатора равно 12 В, входное — 18 В. При отключенном стабилитроне VD4 и R1=1,17 Ом ограничение тока происходит на уровне 0,59 А.

Punčochář J. Zdroj stejnosměrného napětí s omezením výkonové ztráty regulačního tranzistoru.— Sdělovací technika, 1983, № 5, с. 177—178.

Примечание редакции. При повторении стабилизатора можно использовать следующие отечественные элементы: КТ805 (VT1), КТ361 (VT2), КТ315 (VT3, VT5, VT6), КТ603 (VT4), КД503 (VD1, VD2), КС147А (VD3).

КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ

На рис. 1 изображена схема кварцевого автогенератора, частоту выходного напряжения которого можно регулировать в пределах ±100 Гц изменением от 0 до 5 В постоянным напряжением. Это позволяет осуществить точную электронную подстройку частоты генерации.

Автогенератор выполнен на транзисторе VT1. Частоту изменяет варикап VD1, подключенный по переменному току параллельно подстроечному конденсатору C2, а по постоянному — последовательно с резистором R1, через который и подают управляющее напряжение $U_{упр}$. Диапазон и крутизна перестройки зависят от емкости конденсатора C1 и для двух ее значений (10 и 22 пФ) показаны на рис. 2.

Сигнал автогенератора усиливается каскадом с общим эмиттером на транзисторе VT2 и поступает на триггер Шмитта (DD1), обеспечивающий согласование по уровням генератора и ИС ТТЛ-логики.

Рис. 1

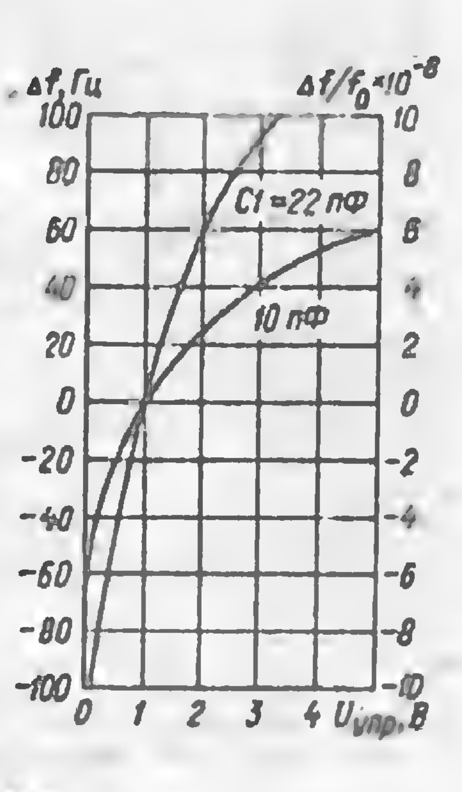


Рис. 2

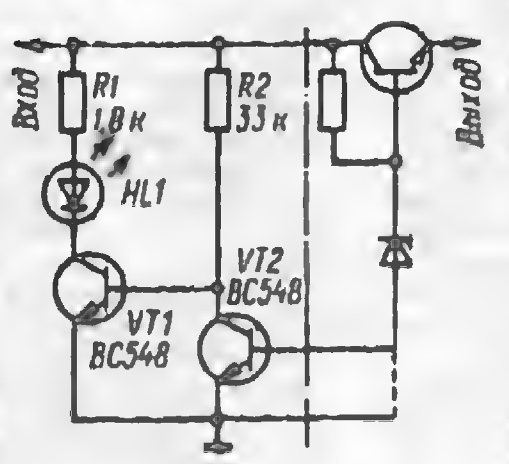
Ramm G. Spannungsgesteuerter Quarzoszillator.— Elektronik, 1983, № 1, s. 42.

Примечание редакции. В генераторе могут быть использованы варикап серии КВ102, транзисторы серии КТ315 и микросхема К155ТЛ1.

ИНДИКАТОР РАЗРЯДКИ БАТАРЕЙ

Во многих устройствах с автономным питанием для стабилизации напряжения применяют простейший параметрический стабилизатор, типовая схема которого изображена справа от штрих-пунктирной линии на рисунке. Если цель анода стабилитрона соединить не с общим проводом, а с базой дополнительного транзистора VT2, то режим работы стабилизатора не нарушится, но при разрядке батареи до напряжения $U_{ст}$+0,7 В ($U_{ст}$ — напряжение стабилизации стабилитрона) транзистор VT2 закроется, а VT1 — откроется, и свечение светодиода HL1 будет свидетельствовать о необходимости замены батареи или подзарядки аккумуляторов.

При введении устройства индикации выходное напряжение стабилизатора возрастает на величину напряжения база—эмиттер транзистора VT2 (около 0,7 В), что в большинстве случаев несущественно. При необходимости выходное напряжение можно легко вернуть к первоначальному уровню соответствующим подбором стабилитрона.



Ток, потребляемый устройством индикации в нормальном режиме работы, не превышает десятых долей миллиампера.

Hamerstone R. D. Low battery indicator.— Wireless World, 1983, № 1567, p. 50.

Примечание редакции. Отечественными аналогами транзистора BC548 являются транзисторы серии КТ373. Индикатором может служить любой светодиод.



Шкала с подсветкой

Во многих промышленных образцах бытовой радиоаппаратуры сейчас применяют подсвеченные изнутри шкалы стрелочных индикаторов. Это облегчает эксплуатацию аппаратуры при малой освещенности и улучшает ее внешний вид.

Подобную шкалу к стрелочным индикаторам уровня выходного сигнала усилителя, уровня записи магнитофона несложно изготовить самостоятельно. Для этого рисунок шкалы вычерчивают черной тушью на чертежной бумаге (деления и надписи — черные) и фотографируют широкопленочным фотоаппаратом с таким расчетом, чтобы получить требуемый размер изображения шкалы на негативе. Прозрачные деления и знаки шкалы закрашивают цветными чернилами для фломастеров. Затем шкалу точно обрезают по размеру и наклеивают на пластину из органического стекла толщиной 0,5...1 мм.

Слой клея должен быть прозрачным, тонким и равномерным, без пузырьков воздуха. Изготовленную шкалу устанавливают в индикатор взамен имеющейся и подсвечивают сзади рассеянным светом.

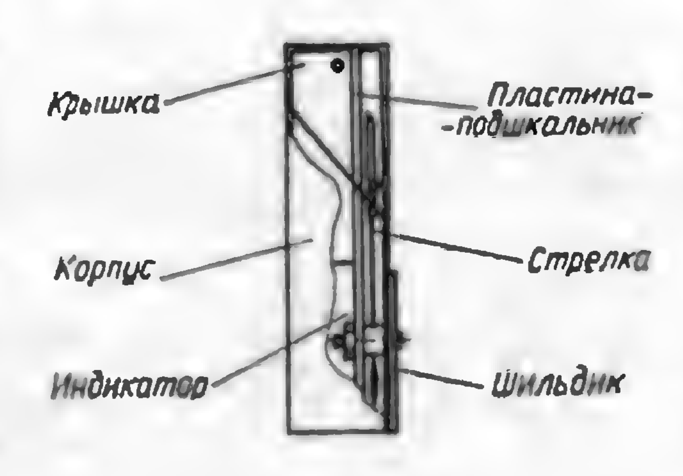
С. ПАВЛОВ

г. Краснодар

Блок стрелочных индикаторов

Уровень сигнала в стереоаппаратуре удобно устанавливать по стрелочным индикаторам. Многие радиолюбители размещают индикаторы обоих каналов в общем корпусе. Такой блок удобен и рационален, однако изготовление корпуса, имеющего хороший внешний вид, требует определенного опыта и нужных материалов. Задача изготовления блока индикаторов существенно упростится, если в качестве корпуса использовать полистироловый футляр от кассеты МК-60. Благодаря тому, что крышка футляра прозрачна, подсвечивать индикаторы можно как сбоку, так и снизу.

Для изготовления блока индикаторов необходимо из органического стекла толщиной 1,5...2 мм вырезать пластину-подшкальник размерами 105×65 мм и просверлить отверстия для крепления двух механизмов от любых миниатюрных микроамперметров, имеющих требуемый ток полного отклонения стрелки. На пластине цветными красками рисуют (или наклеивают изготовленные фотоспособом) шкалы индикаторов. Затем на пластину устанавливают оба индикатора и вставляют ее в крышку футляра так, как показано на рисунке (вид сбоку). К передней панели крышки пластину крепят двумя винтами М2,5 через промежуточные втулки высотой 3...4 мм. Снаружи под эти винты можно установить шильдик из тонкого дюралюминия.



Внутренние ребра жесткости и выступающие детали корпуса футляра кассеты надо срезать острым ножом так, чтобы они не препятствовали закрыванию крышки с индикаторами. Если индикаторы в футляре не умещаются (крышка не закрывается до конца), в дне корпуса вырезают для них соответствующие отверстия. Если необходимо, блок индикаторов можно сделать уже на 10...15 мм, для чего корпус кассеты обрезают лобзиком со стороны крепления крышки, сохраняя конфигурацию кромки, а крышку обрезают резаком с противоположной стороны. Кромку обрабатывают напильником и наждачной бумагой.

А. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

Окраска баллонов ламп

Известно, что теплостойкость распространенных красок и лаков, пригодных для нанесения на баллоны ламп накаливания, недостаточно высока. Мне удалось найти простой процесс приготовления краски, длительно сохраняющей качество покрытия на баллонах ламп мощностью до 150 Вт. Для приготовления краски нужно пузырек чернил «Радуга» кипятить несколько минут (крышку удалить) на слабом огне до тех пор, пока содержимое не загустеет до вязкости лака. Краску после остывания на баллон наносят обычной кистью. Стойкость покрытия увеличивается, если его защитить дополнительно тонким слоем прозрачного теплостойкого лака. К сожалению, в гамме цветов чернил отсутствует желтый, из-за чего эту краску приходится готовить на основе гуаши или темперы.

Г. МУРАДЯН

г. Ленинакан Армянской ССР

Изготовление плоского кабеля

В статье В. Гальченко («Радио», 1978, № 1, с. 57) рассказано об одном из способов изготовления отрезков плоского кабеля из нескольких (не более 10—15) отдельных проводников в ПВХ изоляции. Предлагаемый мною способ изготовления плоского кабеля позволяет получить более красивый и прочный плоский кабель неограниченной длины с практически любым числом проводников.

Для кабеля годится гибкий монтажный провод в поливинилхлоридной изоляции (МГШВ). Необходимое число отрезков провода требуемой длины закрепляют на краю гладкого стола, располагают так, как они должны лежать в кабеле, и натягивают. Затем сверху их накрывают лентой из тонкого фторопласта и проглаживают горячим утюгом. Изоляция проводников оплавляется и соединяется в плоский жгут. Необходимо подобрать оптимальную температуру утюга (при перегреве проводники могут оголиться).

Отрезки провода для кабеля нужно выбирать одинаковыми по сечению и наружному диаметру, иначе могут оголиться толстые и не прогреться тонкие. Чтобы еще неостывший кабель не покоробился, сразу после снятия горячего утюга на прогретый участок кабеля нужно наложить холодный утюг или другой плоский массивный предмет. После этого фторопластовую ленту снимают и переносят на соседний участок будущего кабеля.

Хорошие результаты можно получить, если использовать вместо фторопластовой ленту из мягкой алюминиевой фольги, которую можно приобрести в хозяйственных магазинах. Однако при этом необходимо более тщательно следить за режимом процесса, так как в отличие от фторопластовой ленты фольга непрозрачна и степень оплавления изоляции провода сквозь нее не видна. Температура утюга при работе с фольгой может быть несколько ниже ввиду хорошей теплопроводности фольги.

Если требуется кабель большой ширины, например с числом жил 25 и более, полезно сначала изготовить простое приспособление. На лист оргалита наклеивают на расстоянии, равном ширине будущего кабеля, две полоски картона параллельно одна другой. Толщина картона должна быть примерно равна половине диаметра провода в изоляции. Полоски служат направляющими. Проводники укладывают между ними и прогревают описанным выше способом. Кабель можно прогреть с обеих сторон, тогда он получится еще более прочным.

А. ЗАПОРОЖЕЦ

г. Москва



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ БИС СЕРИЙ К580, КР580

Микропроцессор — это программно управляемое, функционально законченное устройство, предназначенное для обработки цифровой информации и построенное на одной или нескольких больших интегральных схемах (БИС). Совокупность совместных по основным параметрам БИС, из которых можно строить различные по сложности и назначению микропроцессорные системы, включая микроконтроллеры и микро-ЭВМ, называют микропроцессорным комплектом. В этот комплект, кроме основного микропроцессорного элемента, выполняющего функцию центрального процессора, входят также интерфейсные БИС, позволяющие организовать прием и выдачу цифровой информации, БИС памяти для хранения информации и программ и некоторые вспомогательные микросхемы, служащие для ускорения процесса обработки информации и повышающие организационную эффективность вычислительной системы.

Все выпускаемые в настоящее время микропроцессоры по способу обработки информации можно разделить на два класса: с аппаратной и микропрограммной обработкой информации. Ниже рассмотрены серийно выпускаемые микропроцессорные БИС из тех комплектов, где центральный процессорный элемент выполняет обработку информации аппаратным способом.

Отличительными особенностями микропроцессоров с аппаратной обработкой информации являются фиксированная разрядность передаваемых, принимаемых и обрабатываемых в одном такте информационных слов, а также фиксированный перечень аппаратно выполняемых команд. Эти микропроцессоры имеют весьма сложную внутреннюю структуру.

Микропроцессорные элементы К580ИК80А, КР580ИК80А изготавливают по n-МДП технологии. Они отличаются только типом корпуса: первые — в металлокерамическом корпусе, вторые — в пластмассовом (см. рис. 1).

БИС К580ИК80А является восьмиразрядным параллельным центральным микропроцессорным элементом с фиксированной системой команд, выполняющим арифметические и логические операции над двоичными числами, с представлением отрицательных чисел в дополнительном коде. Также возможна обработка двоично-десятичных чисел. Структурная схема элемента показана на рис. 2.

Узлы элемента объединены общей внутренней магистралью. С внешними узлами системы он связан через восьмиразрядный буферный регистр данных и шестнадцатиразрядный буферный регистр адреса, а также двенадцатью линиями управляющих сигналов. В составе элемента имеется также шестнадцатиразрядный указатель стека, организуемого во внешней памяти. Регистры адресный и данных представляют собой устройства с трехстабильным состоянием. Адресный регистр работает на выдачу, а регистр данных — на прием или выдачу информации; они могут отключить элемент от внешней шины (состояние высокого импеданса). Набор управляю-

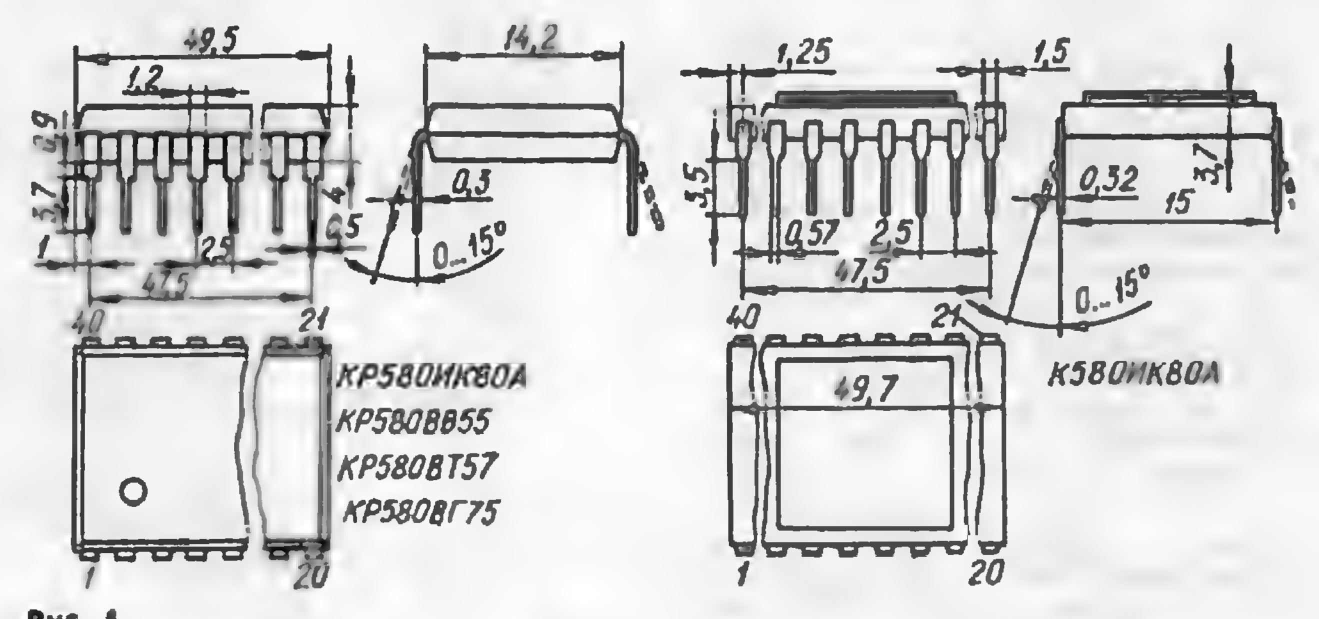


Рис. 1

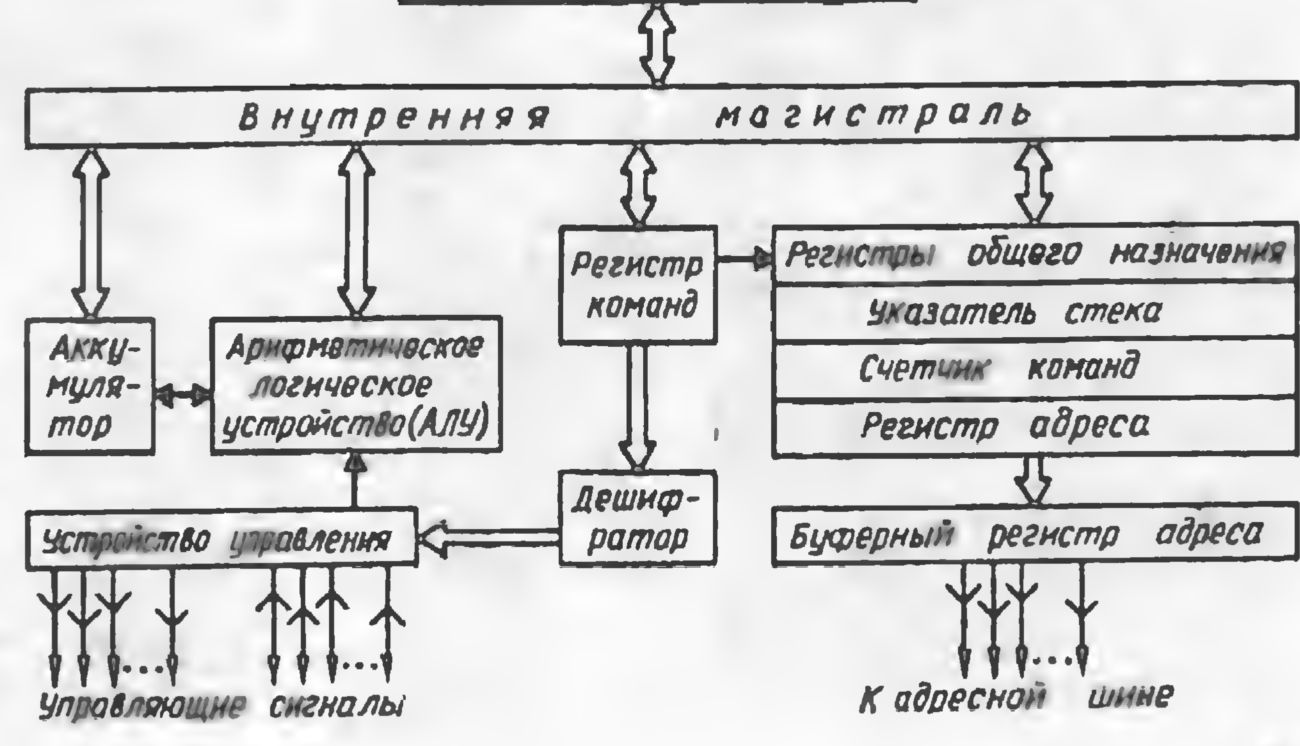



Рис. 2

щих сигналов позволяет организовать в системе прямой доступ к памяти и прерывания основной программы посредством интерфейсных БИС.

Выполнение команд происходит в течение от одного до пяти машинных циклов. Каждый из них связан с обращением к памяти или к устройствам ввода-вывода и занимает от трех до пяти тактов. В первом машинном цикле происходит выборка из памяти и прием в регистр команды первого байта команды (код операции), который после дешифрации преобразуется в устройстве управления в набор соответствующих управляющих сигналов. В последующих тактах этого же машинного цикла происходит исполнение операции. Для выполнения простой команды требуется всего один машинный цикл. Если же для выполнения команды необходима дополнительная выборка байтов информации, то начинается второй машинный цикл. Если второго цикла недостаточно, то организуются последующие машинные циклы для дальнейшего обмена данными.

В перечень команд, выполняемых микропроцессором, входят арифметические команды, логические, пересылочные, команды загрузки, хранения, сдвига, ввода-вывода, команды переходов и связи с подпрограммами.

Кроме основного режима работы микропроцессорного элемента — записи, чтения и переработки информации,— существуют еще специфические режимы, когда микропроцессор передает управление системой интерфейсным БИС. Это режимы прерывания обработки основной программы и прямого

Наименование выводов

D0 — D7 — шина данных — входы с тремя состояниями, предназначенные для приема и выдачи данных и команд между элементом, памятью и внешними устройствами ввода-вывода.

A0 — A15 — адресная шина — выходы с тремя состояниями, предназначенные для обращения к ячейкам памяти или к устройствам ввода-вывода.

C1 — C2 — входы тактирующих импульсов.

R — установка — вход сигнала установки элемента в исходное состояние.

Г — готовность — вход сигнала, информирующего элемент о готовности памяти (внешнего устройства) ввести или принять информацию по шине данных.

ЗХ — захват — вход сигнала, означающего запрос внешних устройств системы на предоставление им магистральных шин (это возможно при переходе адресных шин и шин данных микропроцессора в высокоимпедансное состояние).

ЗПР — запрос прерывания — вход сигнала от внешнего устройства, информирующего о запросе на прерывание основной программы.

ПЗХ — подтверждение захвата — выход сигнала-реакции на захват, подтверждающий, что шины адресные и данных отключены от системных магистралей.

ЖД — ожидание — выход сигнала, свидетельствующего, что микропроцессор находится в состоянии ожидания.

РПР — разрешение прерывания — выход сигнала, разрешающего прерывание основной программы.

П — прием — выход сигнала, подтверждающего прием информации с магистрали данных (от памяти или устройства ввода-вывода).

ВД — выдача — выход сигнала, подтверждающего выдачу байта информации на магистраль данных (для записи в память или к устройству ввода-вывода).

F — синхронизация — выход сигнала, свидетельствующего о начале машинного цикла.

Классификационные параметры при $T_{окр. ср.}$=25 °C

Разрядность шины данных, бит	8
Разрядность адресной шины, бит	16
Объем адресуемой памяти, кбайт	64
Число команд	78
Максимальное число подключаемых внешних устройств ввода-вывода	256/256
Число каналов запроса прерывания	8
Производительность при выполнении операций вида регистр-регистр, тыс. операций в с	625
Время выполнения команды вида регистр-регистр, мкс	1,6
Потребляемая мощность, Вт	1,5
Ток утечки по входам, мкА	1
Ток утечки на шинах адресных и данных, мкА	10
Время спада и нарастания входного напряжения на выводах элемента, не более, нс	30
Вид адресации	прямая, косвенная, непосредственная, межрегистровая, по указателю стека

Эксплуатационные параметры

Напряжение $U_{пит1}$, В	12±5 %
Напряжение $U_{пит2}$, В	5±5 %
Напряжение $U_{пит3}$, В	5±5 %
Напряжение логической 1 тактирующих импульсов, В, не менее	10
Напряжение логического 0 тактирующих импульсов, В, не более	0,8
Входное напряжение логической 1, В, не менее	3,3
Выходное напряжение логической 1, В, не менее	3,7
Входное напряжение логического 0, В, не более	0,8
Выходное напряжение логического 0, В, не более	0,45
Предельная частота тактирующих импульсов, МГц	2,5
Предельный выходной ток логической 1, мА	0,1
Предельный выходной ток логического 0, мА	1,8
Пределы рабочей температуры окружающей среды, °С	—10...+70

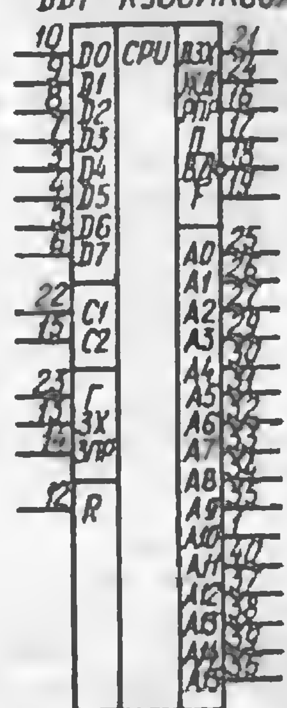


Рис. 3

доступа к памяти. В первом случае запросы на прерывание поступают от внешних устройств на вход «Запрос прерывания». Элемент отвечает сигналом «Разрешение прерывания» и переводит шины адресные и данных в состояние высокого импеданса. В случае запроса на прямой доступ к памяти в элемент поступает входной сигнал «Захват», он отвечает выходным сигналом «Подтверждение захвата» и путем перевода шин адресной и данных в высокоимпедансное состояние отключается от системных магистралей.

Схемно-графическое обозначение микропроцессора показано на рис. 3 (вывод 25 — плюс $U_{пит1}$, 20 — плюс $U_{пит2}$, 11 — минус $U_{пит3}$, 2 — общ.).

Продолжение следует

А. ЮШИН

г. Москва



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

Н. СУХОВ, С. СОТНИКОВ, Ю. КУРИНЫЙ, В. АН, А. ШТЫРЛОВ, В. МАСЛОВСКИЙ, В. ШАПОВАЛ, В. КАЦ, Г. ШТРАПЕНИН

Н. Сухов. Безынерционный шумопонижающий фильтр. — Радио, 1983, № 2, с. 50.

Можно ли вместо ОУ К140УД1Б применить в фильтре ОУ КР140УД1Б?

Операционный усилитель КР140УД1Б имеет такие же электрические параметры, как ОУ К140УД1Б, но выполнен не в круглом металлостеклянном корпусе, а в прямоугольном пластмассовом. Каких-либо изменений в фильтре при такой замене ОУ делать не нужно. Следует лишь иметь в виду, что цоколевка ОУ КР140УД1Б иная: 1 — минус источника питания, 5 — общий провод, 7 — выход, 8 — плюс источника питания, 10 — вход инвертирующий, 11 — вход неинвертирующий. Конденсатор С5 должен быть включен между выводами 4 и 10.

Приведите чертеж печатной платы фильтра.

Чертежи печатной платы фильтра и размещение на ней деталей при использовании микросхемы К140УД1Б приведены на рис. 1,а и б.

Рис. 1

●

С. Сотников. Как улучшить цветовоспроизведение. — Радио, 1983, № 12, с. 21.

Как улучшить цветовоспроизведение телевизоров с модулем AS6 модификации УМ2-2-1?

В телевизорах УПИМЦТ-61-С-2 (Ц-202), 4УПИЦТ-51-1 (ВЦ-311) и др. устанавливают модуль AS6 модификации УМ2-2-1, в котором на выходе эмиттерных повторителей включены подстроечные резисторы R32, R34 и резистор R22.

Эти резисторы необходимо исключить и выполнить соединения так, как изображено на рис. 1 в статье. Если этого не сделать, то после исключения конденсаторов С21 и С22 резисторы R22, R32 и R34 модуля УМ2-2-1 образуют с резисторами R34 и R37 модуля AS8 (УМ2-3-1) делители постоянного напряжения, поступающего на входы 2 и 14 микросхемы К174АФ4А. При этом для получения на указанных входах требуемого напряжения необходимо заменить R1 и R2 на резисторы значительно меньшего сопротивления, что может привести к уменьшению уровня цветоразностных сигналов, автоматическому выключению цвета, нарушению баланса белого.

●

Ю. Куриный. О помехах телевидению. — Радио, 1983, № 10, с. 17.

Укажите данные катушек фильтра (рис. 1) и значения емкости конденсатора С4 для работы на различных телевизионных каналах.

Конструктивные данные катушек и значения емкости конденсатора С4 фильтра для подавления помех телевидению указаны в таблице.

Катушка	Индуктивность, мкГн	Длина намотки, мм	Число витков	Емкость конденсатора С4, пФ
L1	0,3	40	8	
L2	0,2	20	5	
L3	0,12	20	3,5	
L4	0,5	40	10	
L5 для каналов:				
I—II	0,3	40	8	2...20+15
III—V	0,19	40	6	2...20+7,5
VI—VIII	0,09	40	3,5	2...20
IX—XII	0,06	60	3	2...20

Диаметр всех катушек 15 мм, диаметр провода 1,5...2,5 мм. Желательно применять посеребренный провод, особенно для L5.

В случае применения катушек иного диаметра число витков рассчитывают по формулам, приведенным в статье.

●

В. Ан. Аппаратура радиоуправления моделями. — Радио, 1984, № 2, с. 50.

Укажите намоточные данные катушек передатчика и приемника.

В качестве катушек L1 и L2 в передатчике применены дроссели ДМ-0,1-40 с индуктивностью 40 мкГн. L3, L4 намотаны на общем полистироловом каркасе диаметром 8 мм и длиной 20 мм проводом ПЭВ-1 0,5, причем обмотка катушки L4 (4 витка) размещена между двумя секциями катушки L3, содержащими по 4 витка каждая. Катушка L5 имеет 10 витков того же провода и намотана на таком же каркасе, как и L3, L4. Для подстройки применен стержень диаметром 2,7 мм и длиной 8 мм из феррита марки 100НН.

В приемнике использованы дроссели ДМ-2,4-4 индуктивностью 4 мкГн (катушка L1) и ДМ-0,1-40 индуктивностью 40 мкГн (катушка L2). Тороидальные катушки L4—L7 индуктивностью 0,15 Гн намотаны на цилиндрических ферритовых магнитопроводах от катушек ПЧ приемника «Альпинист-407» (внешний диаметр 10 мм, внутренний — 7 мм, высота 12 мм) проводом ПЭЛ 0,11 и содержат около 250 витков (число витков уточняют при настройке). Катушки L8—L11 имеют индуктивность 1 мГн.

Какова методика настройки аппаратуры?

Настройка задающего генератора передатчика описана в статье Н. Путятина и А. Малаховского «Аппаратура радиоуправления моделями» (Радио, 1975, № 1, с. 38 и № 2, с. 49). Для получения на резисторе R32 передатчика сигнала прямоугольной формы следует подобрать резистор R28. В сверхрегенеративном детекторе приемника надо настроить контур L3C7 на частоту генератора (27,12 МГц±0,6 %) и получить максимальную чувствительность подбором конденсатора С6. Контур L3C7 располагают на расстоянии не менее 15 мм от металлической поверхности. Канальные фильтры настраивают подбором резисторов R18, R22, R26, R30 по уверенному срабатыванию реле, но слишком уменьшать их сопротивление не стоит, так как при этом расширяется полоса пропускания фильтра.

Укажите выходную мощность передатчика, чувствительность приемника.

Выходная мощность передатчика — 100 мВт. Чувствительность приемника — 5 мкВ. Рабочая частота — 27,12±±0,6 % МГц.

Уточните подключение резистора R26.

В приемнике R26 надо подключить к конденсатору С14 и резистору R22, а не к R28.

В. Киселев. Преобразователь напряжения для сетевой фотовспышки. — Радио, 1983, № 7, с. 39.

Правильно ли указаны данные обмоток трансформатора Т1?

Да, правильно, но опыт эксплуатации преобразователя показал, что для улучшения его работы число витков в первой и второй обмотках должно быть 25 и 20 соответственно.

Чем можно заменить пермаллоевый магнитопровод трансформатора Т1?

Его можно заменить ферритовым с начальной магнитной проницаемостью 2000. Намоточные данные при этом не изменятся.

Можно взять кольца меньшего диаметра, но при этом должно соблюдаться неравенство

$$(D-d)\cdot d^2\cdot b>6,$$

где D — наружный диаметр, d — внутренний диаметр, b — толщина. Все указанные размеры — в сантиметрах.

Можно использовать и магнитопровод Ш9×10. При этом число витков в обмотках не меняется.

Как повысить надежность срабатывания преобразователя?

Прежде всего важно подобрать транзисторы с указанными в статье значениями статического коэффициента передачи тока. Кроме того, опыт эксплуатации показал, что П217А лучше заменить на П210А без радиатора, а неоновую лампу ТН-0,2 — стартером лампы дневного света.

А. Штырлов, В. Вавилов. Комбинированная электронная система зажигания.— Радио, 1983, № 7, с. 30.

Каким транзистором можно заменить ГТ806А?

Авторы провели лабораторные испытания системы зажигания, выполненной на двух параллельно включенных транзисторах П210 (с любым буквенным индексом) вместо ГТ806А. Ухудшение характеристик оказалось незначительным (на 15...20 В снизилась амплитуда выходного напряжения). Можно использовать и параллельно включенные транзисторы ГТ701А. В обоих случаях желательно применить радиаторы, рекомендованные в статье.

Какой еще магнитопровод, кроме указанного в статье, можно применить в трансформаторе Т1?

Для трансформатора Т1 можно использовать любой магнитопровод сечением не менее 4 см² с требуемой площадью окна, но желательно серии ШЛ, так как в нем легче обеспечить необходимый зазор.

Как увеличить длительность искры?

Длительность искры можно увеличить до 2...2,5 мс, увеличив емкость конденсатора С3 и подобрав резистор R7. Дальнейшее увеличение длительности искры не даст заметного повышения эффективности системы зажигания. В то же время при такой переделке ужесточаются требования к транзистору V16, увеличивается эрозия электродов свечей и контактов распределителя. Следует учесть, что описанная система зажигания обеспечивает повышенную мощность искры и потому при длительности искры свыше 2...2,5 мс катушка зажигания будет работать в перенапряженном тепловом режиме.

В. Масловский, В. Шаловал. Устройство для подбора светофильтров.— Радио, 1984, № 1, с. 25.

Какой микросхемой серии К155 можно заменить микросхему К134ЛБ1?

Возможна замена на микросхему К155ЛА8. Распайка выводов для этого варианта показана на рис. 2.

Однако при такой замене потребляемая микросхемой мощность увеличивается до 78 мВт, что потребует уменьшить сопротивление резистора R94 (1,5 кОм) до 910 Ом (МЛТ-1).

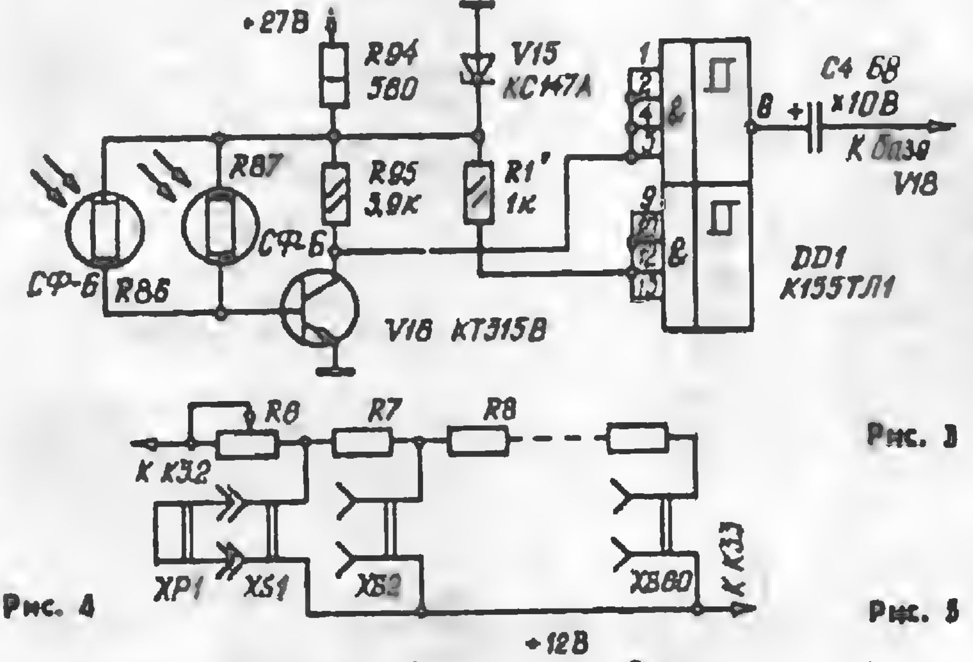


Рис. 3

Рис. 4

Возможно применение вместо К134ЛБ1 микросхемы К155ТЛ1, представляющей собой два триггера Шмитта в одном корпусе (рис. 3).

Как устроено наборное поле?

Наборное поле выполнено на основе коммутационной платы от малогабаритного универсального испытателя ламп МИЛУ-1 (Л1-3) и содержит 72 гнезда, коммутируемых стандартными штырьками, которыми укомплектован прибор. Возможна коммутация тумблерами, но это приведет к увеличению габаритов прибора.

Все наборное поле условно разбито на две части: контакты 1—60 предназначены для набора времени с интервалами в 1с (S4 на рис. 1 в статье), а 61—72 — вида бумаги (S5).

Наборное поле «Время» (S4) представляет собой последовательное соединение резисторов одного номинала, коммутация которых показана на рис. 4. При включении, например, коммутационного штыря в гнездо XS2 и правом, по схеме, положении движка переменного резистора R6 время выдержки соответствует 1 с. Резисторы времязадающей цепи припаяны непосредственно к лепесткам платы МИЛУ.

Рис. 2

Наборное поле «Вид бумаги» S5 собрано на гнездах 61—72 платы МИЛУ по схеме, показанной на рис. 5.

Рис. 5

Резисторы R74—R85 — малогабаритные переменные типа СП3-27.

Правильно ли указан паспорт реле РЭС48, если учесть, что его рабочее напряжение 38...55 В?

Да, правильно. Реле РЭС48 с указанным паспортом имеет сопротивление обмотки 1250 Ом при токе срабатывания 15,2 мА. Поэтому при подаче на его обмотку напряжения 27 В через нее будет протекать ток 22,5 мА, которого достаточно для срабатывания реле.

В. Кац, Г. Штрапенин. Генератор сетчатого поля на микросхемах.— Радио, 1984, № 4, с. 23.

Можно ли применить генератор для регулировки сведения лучей кинескопа телевизора УПИМЦТ-61?

Можно. В этом случае входы генератора подключают к контактам штепсельного соединителя X4(А13) в блоке сведения указанного телевизора. Генератор и в этом случае питают импульсами строчной развертки телевизора. Для повышения устойчивости изображения сетчатого поля по вертикали конденсатор С5 и резистор R8 следует поменять местами. Это не повлияет на работу генератора при использовании его для настройки телевизора УЛПЦТ-59/61. Чтобы улучшить четкость изображения горизонтальных линий, емкость конденсатора С9 в генераторе следует увеличить до 0,5...1 мкФ.

Вход X1 генератора должен быть соединен с контактом 5, вход X2 — с контактом 10, а общий провод генератора — с контактом 1 штепсельного соединителя X4(А13) в блоке сведения телевизора УПИМЦТ-61.

Включив телевизор, настраивают его на какую-либо программу, выключают цвет изображения, устанавливают регулятор контрастности на минимум и соединяют выход X3 генератора с контрольной точкой А4 в модуле яркостного канала и матрицы УМ2-3.

Для удобства работы с генератором рекомендуется изготовить две переходные колодки (вилки) к соответствующим штепсельным соединителям телевизоров УПИМЦТ-61 и УЛПЦТ-59/61, подключив к штырям вилок входы и общий провод генератора. Выход генератора лучше всего оформить в виде выносного гнезда, удобного для подключения к контрольным точкам телевизора.



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 14 и 15 (СЕНТЯБРЬ) 1925 г.

☆ В сентябрьских номерах журнала освещался путь, пройденный советским радиолюбительством за год, и роль журнала в становлении движения энтузиастов радиотехники. «Прошел год. Теперь к услугам начинающего любителя 440 страниц журнала, насыщенного разнообразным материалом. Теперь мы имеем многочисленные кадры любителей, прошедших по журналу «первую ступень» радиолюбительства и сейчас усердно «грызущих гранит науки», углубляясь в изучение общественно-полезного и интересного дела». И далее: «Мы иногда (правда, очень редко) получаем письма, что, мол, статьи написаны специальным языком, непонятны, что начинающий находит в журнале только статьи для подготовленного любителя. Думаем, что этот упрек неосновательен. Тот любитель, который начал изучение радио с первых номеров, как правило, подготовлен к пониманию очередных статей.

Конечно, радиотехника — дело специальное, на нем нужно специализироваться. Невозможно каждую статью написать так, чтобы она была понятна всякому без предварительной подготовки. Но такая предварительная подготовка ведется и в журнале, ее можно получить и по книжкам».

☆ «К осени предполагается переоборудование радиостанции им. Коминтерна с установкой передатчика мощностью до 25 кВт при телефонной и до 50 кВт при телеграфной работе. Радиолаборатория [Нижегородская] выполняет обещание дать СССР радиотелефонную станцию, причем станций такой мощности будет только две на земном шаре: Новый Коминтерн и Чальмсфорд. Радиолюбители всего Союза должны приготовиться помочь строителям своими наблюдениями [за слышимостью передач новой станции]».

☆ В статье И. Невяжского подробно описывается конструкция двухлампового коротковолнового приемника с обратной связью, собранного по схеме 0-V-1. «Для постройки приемника понадобятся следующие материалы и детали: 1) две сухие деревянные доски; 2) воздушный переменный конденсатор с возможно меньшей максимальной емкостью (250—300 см); 3) четыре конденсатора постоянной емкости; 4) гридлик, состоящий из сопротивления и конденсатора; 5) два реостата накала; 6) потенциометр; 7) один междуламповый трансформатор; 8) батарея накала и анодная батарея; 9) сеточная батарея (необязательно); 10) две усилительные лампы; 11) голая медная проволока; 12) фанера, эбонит, ламповое гнездо, клеммы и т. д.» Для иллюстрации приводим конструкцию одной из катушек (сеточной) приемника (рис. 1).

☆ «Тов. Зотов (Ярославль) предлагает способ, как устроить небольшой рупор, настолько усиливающий телефон, что он дает громкий прием человек на 5—10. Для этого используется эбонитовый амбушюр микрофона. Его вставляют в отверстие пластины, покрывающей мембрану телефона (рис. 2)».

☆ «6 сентября на Всесоюзной радиовыставке открылся отдел, в котором сосредоточены работы радиолюбительских кружков. Отдел наглядно показал насколько велики и интересны достижения радиолюбительства. Особенно интересно здесь отметить общественный уклон радиолюбительства, который ярко выявился в виде постройки мощных усилителей для обслуживания аудиторий своих клубов. Этот уклон должен быть особенно поощряем».

☆ «Радиовещательная станция о-ва «Радиопередача» в Москве закончена постройкой и ведет опытную передачу на волнах 375—450 м. По качеству передачи эта станция является в настоящее время лучшей в Москве. Мощность станции 1 кВт.

В Свердловске закончена постройка радиовещательной станции мощностью 250 ватт в антенне. Станция будет работать на волне 700—750 м. Радиус действия 200—250 км.

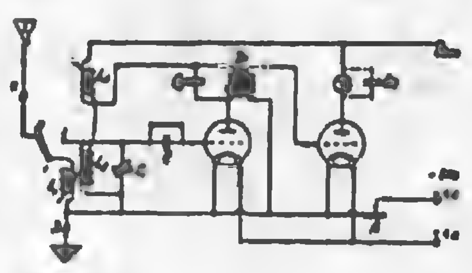
Недавно в Киеве начала функционировать радиовещательная станция Киевского ОДР. Мощность станции 1 кВт.

Коммерческое агентство «Связь» при НКПиТ строит на заводе «Радио» 10 радиотелефонных передатчиков типа «Малый Коминтерн» мощностью 1,2 кВт в антенне. Радиус действия 250 км».


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3


Рис. 4

☆ В статье Ф. Лбова «Детекторный приемник с настройкой металлом» сказано: «Даем детальное описание приемника, выдающегося из ряда других своей простотой, легкостью выполнения, компактностью и отсутствием частей, которые обычно в более или менее продолжительный срок изнашиваются и доставляют кучу неприятностей владельцу. Именно этот приемник, имея в виду его прочность, кажется, следует рекомендовать для работы в самых неумелых руках, в частности в деревне.

Особенность приемника заключается в том, что точная настройка в нем на ту или другую волну, после грубой настройки при помощи кнопочного переключателя, производится не совсем обычным способом — внутрь катушки самоиндукции вдвигается лист меди». Схема приемника приведена на рис. 3. «При антенне около 700 см емкостью приемник будет давать диапазон волн от 200 до 1500 м; в расчете на антенны меньшей емкости в приемник введен конденсатор C_1, который при помощи перемычки на зажиме 3 вводится параллельно катушке или выключается, причем антенна присоединяется соответственно к зажиму 2 или 4». К зажиму 1 присоединяется заземление.

☆ Сотрудник редакции «Радиолюбителя» И. Горон описывает разработанный им двухламповый регенеративный приемник. «Приемник дает следующие возможности: 1) в Москве — громкий прием местных станций на комнатный репродуктор; 2) в окружности около 50 км от Москвы — громкий прием станции им. Коминтерна; 3) более уверенный прием отдаленных (1000—1500 км) станций; 4) при благоприятных условиях — прием отдаленных заграничных станций. Таким образом, этот приемник в значительной степени удовлетворяет потребностям радиолюбителя». Схема приемника приведена на рис. 4. Переключатель П служит для подключения приемника к антенне по простой (положение 2) или сложной (положение 1) схеме.

☆ Публикуется статья, пропагандирующая среди радиолюбителей работу в эфире на коротких волнах телеграфом. В ней дается минимум сведений, необходимых для самостоятельного обучения работе на телеграфном ключе.

☆ Статья П. Куксенко вводит читателя в теорию и технику приема «очень коротких волн (порядка 100 м и ниже)». В ней, в частности, говорится: «Вслед за любителями почти все крупные радиолаборатории мира стали вести опытные передачи на коротких волнах с целью выяснения возможности использования коротких волн для коммерческих целей. Для радиолюбителей, привыкших к экспериментированию, прием коротких волн представляет большой интерес».



10АС-413

Громкоговоритель 10АС-413 предназначен для совместной работы с магнитофонами и другой бытовой радиоаппаратурой с выходной мощностью не более 10 Вт. Он выполнен на базе широкополосной динамической головки компрессионного типа 10ГД-36К-40, установленной в сферический корпус из ослепляющейся пластмассы. При эксплуатации громкоговоритель размещается на специальной пластмассовой подставке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная мощность, Вт	10
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	3,2...4,8
Номинальный диапазон частот, Гц	63...18 000
Среднее стандартное звуковое давление, Па	0,17
Неравномерность АЧХ по звуковому давлению, дБ	14
Диаметр корпуса, мм	310
Габариты с подставкой, мм	310×275×380
Масса, кг	4

«ЭПОС-001-СТЕРЕО»

Электропроигрыватель с непосредственным приводом диска «Эпос-001-стерео» предназначен для работы с высококачественными системами звуковоспроизведения, имеющими предусилитель-корректор. В нем установлен сверхтихоходный индукционный двигатель с кварцевой стабилизацией частоты вращения.



Тонарм проигрывателя снабжен стабилизатором прижимной силы, что в сочетании с электронной системой создания прижимной и антискатывающей сил и наличием статической балансировки тонарма по трем осям гарантирует хороший контакт иглы с канавкой грампластинки даже в условиях внешних воздействий. В электропроигрывателе применена магнитная головка VWS20E0 Mk II фирмы «Ортофон» с алмазной иглой, имеющей кристаллографическую ориентацию; есть электронный микролифт и автостоп, срабатывающий при увеличении скорости перемещения звукоснимателя в зоне окончания фонограммы. Установка звукоснимателя на выбранный участок фонограммы производится дистанционно, без касания тонарма руками. Устройства управления работой электропроигрывателя выполнены на трансформаторных датчиках и герконах и имеют световую индикацию. Переключатель режимов работы — квазисенсорный.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения диска, мин$^{-1}$	33,33 и 45,11
Прижимная сила звукоснимателя, мН	15
Коэффициент детонации, %	0,06
Относительный уровень рокота, дБ	—76
Относительный уровень электрического фона, дБ	—74
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	8
Габариты, мм	480×408×127
Масса, кг	15

ТЕЛЕФОНЫ ТПС-1



Пьезоэлектрические стереофонические телефоны ТПС-1 предназначены для индивидуального прослушивания стереофонических и монофонических программ от стереофонической аппаратуры с номинальным выходным напряжением от 5 до 30 В. Излучающим элементом телефонов служит тонкая (10...15 мкм) пьезоэлектрическая пленка.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Номинальное напряжение источника сигнала, В	30
Коэффициент гармоник в диапазоне частот 100...2000 Гц, %	1
Уровень звукового давления, дБ, на частоте 500 Гц при напряжении источника сигнала 5 В	94
Электрическая емкость каждого телефона, мкФ	0,015...0,066
Масса, кг	3

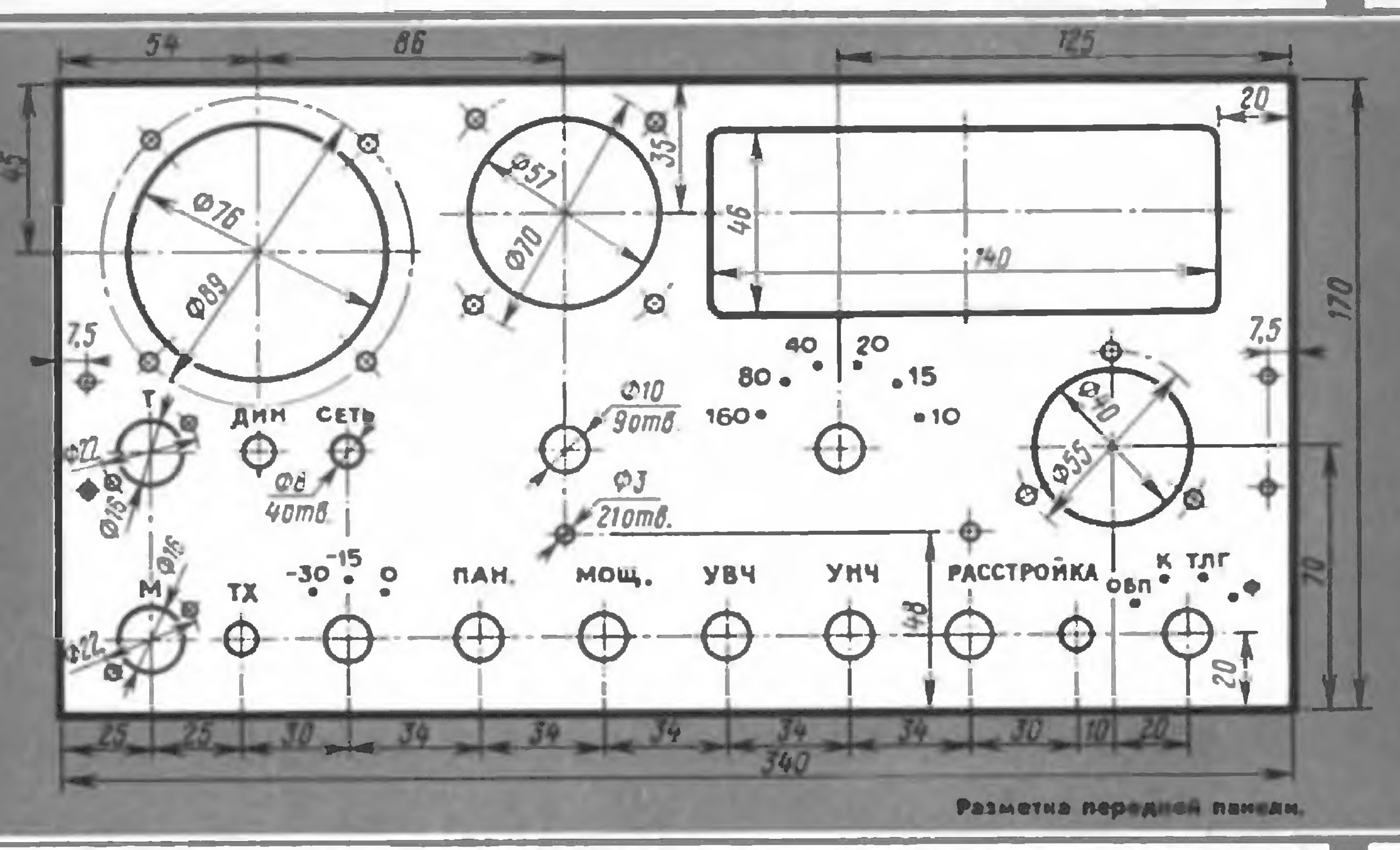


РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

Узел фильтров для СДУ: 1 — внешний вид платы с деталями; 2 — амплитудно-частотная характеристика каналов узла; 3 — печатная плата и схема соединений деталей.

Рис. Б. Каплуненко

ивер
рцевым
тром



Разметка передней панели.

Расположение печатных плат на шасси (вид снизу).

Транс
с ква
фильт

(см. статью на с. 19—22)



Внешний вид передней панели.

Расположение печатных плат на шасси (вид сверху). Плата ZQ1 должна быть установлена выводами к переключателю SA1.





ДОРОГАМИ ДРУЖБЫ

(см. с. 8)

На фото вверху справа — павильон ВДНХ, где проходила национальная торгово-промышленная выставка «Народная Республика Болгария — 40 лет по пути социалистического восхода»; слева — текстообрабатывающая машина «ИЗОТ-1021»; в центре — лазерный станок для раскроя листовых материалов; внизу слева — профессиональный персональный компьютер «ИЗОТ-1031С», справа — робокар для автоматизированной перевозки деталей.

Фото В. Борисова





